



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

*RAZVOJ UČENJA Z RAZISKOVANJEM
S POMOČJO IYPT*



Razvoj strokovnih veščin s pomočjo IYPT

**Kako sodelovanje v dejavnostih YPT prispeva k razvoju
strokovnih veščin?**



Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

*RAZVOJ UČENJA Z RAZISKOVANJEM
S POMOČJO IYPT*



Naslov: Razvoj strokovnih veščin s pomočjo IYPT

Podnaslov: Kako sodelovanje v dejavnostih YPT prispeva k razvoju strokovnih veščin?

Avtorji: Sergej Faletič, Boyka Aneva, Mihály Hömöstreit, Péter Jenei, Izsa Éva, František Kundracik, Assen Kyuldjiev, Thomas Lindner, Hynek Nemeč, Martin Plesch, Harald Pühr

Objavljeno: Univerza ELTE Budapest

URL: <http://dibali.sav.sk/wp-content/uploads/2022/05/IO3.pdf>

ISBN orig.: 978-963-489-460-5

Datum: april 2022



Vsebina

O čem je ta projekt?.....	5
Smernice za razvijanje strokovnih veščin z učenjemz raziskovanjem v YPT.....	6
I. Sodelovanje v programu YPT krepi razvoj strokovnih veščin	6
II. Dodajanje na raziskovanju temelječega učenja in drugih obšolskih dejavnosti	7
III. Dejavnosti YPT temeljijo na obstoječih trdnih veščinah	9
IV. Dejavnosti YPT so lahko koristne neodvisno od števila RP	10
V. Zgodnejše (in tudi prejšnje) sodelovanje v programu YPT vodi k pozitivni pristranskosti do programa YPT	11
VI. Mednacionalne razlike so pomembne	13
VII. Učitelji imajo pozitiven pogled na sodelovanje v YPT	15
VIII. Dijaki in učitelji na YPT ne gledajo enako, ampak na enak način	16
1. Dodatek: Ocena dijakov o razvoju strokovnih veščin.....	21
1.1 Udeleženci.....	21
1.2. Podrobna analiza podatkov in primerjava strokovnih veščin med RP, YPT in ne-YPT	22
1.2.1 Osnovni statistični podatki o dijakih	22
1.2.2 Podatki s korelacijami med dijaki za samoocenjevanje, RP, YPT in ne-YPT	24
1.2.3 Razlike v uporabnosti RP, YPT in drugih dejavnosti za strokovne veščine	26
1.3 Vpliv števila let do zaključnega izpita/mature na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti.....	27
1.4 Vpliv pouka fizike na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti	30
1.5 Vpliv sodelovanja v YPT na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti.....	33
1.6 Vpliv udeležbe na tekmovanjih, ki niso YPT, na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti	35
1.7 Razlike med državami	39
1.7.1 Razlike med državami	39
1.7.2 Razlike znotraj držav	40
2. Dodatek: Učiteljeva ocena razvoja strokovnih veščin.....	54
2.1 Značilnosti podatkov	54
2.2 Rezultati ankete med učitelji	54
2.2.1 Redna učilnica za fiziko: Rezultati RP.....	55
2.2.2. Rezultati YPT.....	57
2.2.3 Rezultati, ki niso rezultati YPT	59
2.2.5 Parni T-test za učitelje glede Strokovne veščine (YPT proti ne-YPT, brez CZ).....	61
2.2.6 Parni T-test za učitelje na področju strokovnih veščin (RP v primerjavi z ne-YPT, brez CZ)	62
2.2.7 Povzetek rezultatov po učiteljih na področju strokovnih veščin	63
2.3 Vpliv države na strokovne veščine.....	64



3. Dodatek: Primerjava rezultatov dijakov in učiteljev	68
3.1 Rezultati strokovnih veščin n = 77 dijakov v primerjavi z učitelji.....	68
3.2 Strokovne veščine v RP in YPT: Dijaki (n = 77) v primerjavi z učitelji (n = 32) (oboje na lestvici 1-10).....	69
4. Dodatek: Učiteljeva ocena razvoja strokovnih veščin.....	74
4.1 Raziskovalno vprašanje.....	74
4.2 Hipoteze.....	74
4.3 Metode.....	74
4.4 Zaključki.....	75
4.5 Omejitve in prihodnje raziskave.....	75
4.6. DODATEK.....	81



Povezava med učenjemz raziskovanjem , in razvojem težkih spretnosti pri YPT

IP3 Dibaldi: 2019-1-SK01-KA201-060798

POROČILO

O čem je ta projekt?

Dijaki iz približno 35 držav po vsem svetu se redno udeležujejo tekmovanja iz raziskovalne fizike imenovanega Mednarodni turnir mladih fizikov (International Young Physicists' Tournament – IYPT). V primerjavi z drugimi tradicionalnimi fizikalnimi tekmovanji se IYPT ne razlikuje le po tem, da se dijaki ukvarjajo z odprtimi problemi namesto z reševanjem zaprtih problemov, temveč tudi po tem, da morajo svoje rezultate ne le predstaviti, temveč o njih celo razpravljati v angleščini - ki večinoma ni materni jezik dijakov - in to v okviru ekipe. V nadaljevanju tekmovanja, ki temeljijo na metodologiji IYPT, imenujemo tekmovanja (tipa) YPT, ki so predvsem nacionalne kvalifikacije in IYPT. V našem projektu smo preučevali učinek priprav na tekmovanje YPT in udeležbe na njem na strokovne veščine dijakov v primerjavi z rednim poukom fizike (RP) in tekmovanji, ki niso tipa YPT (Ne-YPT).

Ta intelektualni produkt se ukvarja z vprašanjem, kako učenjz raziskovanjem , prispeva k razvoju strokovnih veščin pri srednješolcih. V ta namen sta bili izvedeni dve raziskovalni dejavnosti. Pri prvi smo raziskali, kako dijaki dojemajo vlogo sodelovanja pri YPT pri razvoju strokovnih veščin. Pri drugi smo raziskali, kako učitelji dijakov ocenjujejo prispevek sodelovanja pri YPT k razvoju strokovnih veščin dijakov. Oba koraka, ki sta skupaj raziskovala odnos med učenjemz raziskovanjem in razvojem strokovnih veščin, omogočata oblikovanje sklepov o tem, kako učenjz raziskovanjem pomaga dijaku pri razvijanju strokovnih veščin in kako te strokovne veščine vplivajo na uspešnost dijakov pri raziskovalnih nalogah. Podatki za obe stopnji vključujejo 308 odgovorov dijakov za prvo stopnjo, 33 odgovorov učiteljev za drugo stopnjo. Če strnemo podrobne ugotovitve naše analize, v nadaljevanju predlagamo osem smernic za razvijanje strokovnih veščin dijakov. V dodatnem gradivu, ki dopolnjuje to poročilo, podrobno predstavljamo naše ugotovitve. To dodatno gradivo je sestavljeno iz štirih delov. V prvem razdelku so prikazani rezultati ankete o tem, kako dijaki ocenjujejo razvoj strokovnih veščin pri rednem pouku fizike, dejavnostih, povezanih z YPT, in drugih obšolskih dejavnostih, ki niso povezane z YPT. V drugem razdelku so predstavljeni rezultati ankete o oceni učiteljev glede razvoja strokovnih veščin pri teh treh vrstah dejavnosti. Tretji razdelek prikazuje podrobno primerjavo odgovorov dijakov in učiteljev. V četrtem razdelku si lahko preberete obe magistrski nalogi analize in njen zaključek V celotnem poročilu se sklicujemo na ustrezna poglavja v dodatnem gradivu.

Preiskane strokovne veščine

V primeru strokovnih veščin imamo opravka z načeloma obsežnim naborom. Na podlagi tega seznama kompetenc smo izbrali tiste, ki imajo lahko pomembno vlogo pri analizi. Primerjali smo učinek tekmovanj tipa YPT z učinkom rednega pouka in tekmovanj, ki niso YPT, na kompetence, ki smo jih izbrali. Preučili smo naslednje strokovne veščine:

- "Srednješolska matematika"
- "Srednješolska fizika"



- "Reševanje zaprtih problemov v fiziki", to so problemi z enim pravilnim odgovorom, ki se ga da običajno izračunati.
- "Načrtovanje poskusov"
- "Izvajanje poskusov (na podlagi jasnega priročnika) = Poskusi po receptu"
- "Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov"
- "Razvoj lastnega teoretičnega modela"
- "Numerične simulacije"
- "Samostojno raziskovanje znanstvene literature"
- "Kritična ocena rezultatov drugih"

Smernice za razvijanje strokovnih veščin z učenjem z raziskovanjem v YPT

I. Sodelovanje v programu YPT krepi razvoj strokovnih veščin

V anketi so morali dijaki oceniti svoje strokovne veščine, svoje mnenje so morali izraziti na petstopenjski Likertovi lestvici. Poleg te ocene so dijaki navedli tudi uporabnost rednega pouka, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, ki lahko razvijajo te strokovne veščine. Vsi dijaki so morali svoje mnenje o vplivu rednega pouka, dejavnosti, povezanih z YPT, in obšolskih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, na razvoj veščin izraziti tako, da so odgovorili na sklop vprašanj za vsako vrsto dejavnosti. Kljub temu znotraj teh skupin vprašanj vsi dijaki niso odgovorili na vsa vprašanja o vseh strokovnih veščinah. Zato se med strokovnimi veščinami število odgovorov giblje med 140 in 280.

V povprečju so dijaki zelo pozitivno ocenili svoje strokovne veščine (mediana = 4). Najnižje povprečne ocene so bile pri "Kritični oceni rezultatov drugih" (3,31). Najvišji povprečni samooceni sta bili pri "Srednješolski matematiki" (4,18) in "Samostojnem raziskovanju znanstvene literature" (4,18). Samoocene za vse kategorije strokovnih veščin so bile pozitivno povezane ($r \sim 0,3-0,6$).

V raziskavi so dijaki odgovorili, da so bili redni pouk fizike, dejavnosti, povezane z YPT, in druge dejavnosti, ki niso povezane z YPT, večinoma koristni za razvoj njihovih strokovnih veščin (mediana ≥ 3). Glede na rezultate pa so dejavnosti, povezane z YPT, in druge dejavnosti, ki niso povezane z YPT, zaznali kot bolj koristne za razvijanje strokovnih veščin kot redni pouk fizike (glej spodnje tabele testov). Pri vseh treh vrstah dejavnosti je bila uporabnost pozitivno povezana z različnimi kategorijami strokovnih veščin. Te korelacije so bile najvišje pri dejavnostih, povezanih z YPT ($r \sim 0,5-0,8$), kar pomeni, da imajo dejavnosti, povezane z YPT, najbolj celosten vpliv na strokovne veščine.

Primerjava uporabnosti rednega pouka in YPT

Strokovne veščine pri rednem pouku	Strokovne veščine v YPT	t	df	P
Srednješolska matematika	Srednješolska matematika	0,288	136	0,774
Srednješolska fizika	Srednješolska fizika	0,524	184	0,601
Reševanje zaključenih problemov	Reševanje zaključenih problemov	4,409	178	0,000
Načrtovanje poskusov	Načrtovanje poskusov	-3,157	131	0,002
Poskusi po receptu	Poskusi po receptu	-0,095	176	0,924
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-3,593	180	0,000
Razvoj lastnega teoretičnega modela	Razvoj lastnega teoretičnega modela	-8,185	173	0,000



Numerične simulacije	Numerične simulacije	-7,447	170	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	samostojno raziskovanje znanstvene literature	-1,760	169	0,080
Kritična ocena rezultatov drugih	Kritična ocena rezultatov drugih	-4,323	173	0,000

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,05$ so poudarjeni krepko, pozitivna t-vrednost pomeni boljše rezultate pri RP, negativna pri YPT.

Za preverjanje opisne statistike (glej 1. Dodatek 1.2.2) smo uporabili t-test za preverjanje razlik med samoocenjeno uporabnostjo rednega pouka fizike, dejavnostmi, povezanimi z YPT, in drugimi dejavnostmi, ki niso povezane z YPT. Rezultati kažejo zelo diferencirano sliko. Medtem ko se zdi, da so redne ure fizike bolj uporabne za "reševanje zaprtih problemov" ($p = 0,000$) kot dejavnosti, povezane z YPT, ugotavljamo, da so dejavnosti, povezane z YPT, in druge dejavnosti bolj uporabne kot redne ure fizike za "načrtovanje poskusov", "interpretacijo eksperimentalnih podatkov, analizo podatkov", "razvoj lastnega teoretičnega modela", "numerične simulacije", "samostojno iskanje znanstvene literature" in "kritično presojo rezultatov drugih".

Učiteljem je ta rezultat v veliko pomoč pri optimalni razporeditvi razpoložljivega časovnega okvira in virov. Dijaki menijo, da dejavnosti tipa YPT niso koristne predvsem za širjenje njihovega osnovnega strokovnega znanja. Zato med dijaki, ki jih fizika ne zanima povsem, učiteljev cilj pa je posredovanje osnov fizike, priporočamo, da učitelji uporabljajo preprostejše in bolj poznane tradicionalne metode poučevanja fizike. Če pa je cilj (tudi) razvijanje strokovnih veščin, ki presegajo osnovno znanje, se zdi, da so dejavnosti tipa YPT veliko učinkovitejše od tradicionalnih metod.

II. Dodajanje učenja z raziskovanjem in drugih obšolskih dejavnosti

V okviru ankete (glej 1. dodatek 1.2.3) so dijaki ocenili tudi uporabnost drugih izvenšolskih dejavnosti, ki niso podobne YPT (npr. fizikalna olimpijada, IJSO, EUSO, tekmovanje v odpiranju fiziklanih sefov ali tekmovanje mladih raziskovalcev). Na splošno so dijaki menili, da so te zunajšolske dejavnosti enako koristne za razvijanje njihovih strokovnih veščin kot dejavnosti YPT. Na podlagi samoocene dijakov smo ugotovili, da so imele obšolske dejavnosti, ki niso povezane z YPT, bistveno večji vpliv na strokovne veščine kot redni pouk: "Načrtovanje eksperimentov" ($p=0,000$), "Razlaga eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov" ($p=0,032$), "Razvoj lastnega teoretičnega modela" ($p=0,000$), "Numerične simulacije" ($p=0,000$), "Samostojno iskanje znanstvene literature" ($p=0,000$), "Kritična ocena rezultatov drugih" ($p=0,000$).

Uporabnost rednega pouka v primerjavi z dejavnostmi, ki niso povezane z YPT				
Strokovne veščine pri rednem pouku	Strokovne veščine na področju, ki ni povezano z YPT	t	df	P
Srednješolska matematika	Srednješolska matematika	-1,160	185	0,248
Srednješolska fizika	Srednješolska fizika	0,419	262	0,676
Reševanje zaključenih problemov	Reševanje zaključenih problemov	1,425	240	0,156
Načrtovanje poskusov	Načrtovanje poskusov	-4,715	240	0,000
Poskusi po receptu	Poskusi po receptu	1,108	232	0,269
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-2,156	238	0,032
Razvoj lastnega teoretičnega modela	Razvoj lastnega teoretičnega modela	-5,971	228	0,000
Numerične simulacije	Numerične simulacije	-6,490	216	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	samostojno raziskovanje znanstvene literature	-8,060	238	0,000

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Kritična ocena rezultatov drugih	Kritična ocena rezultatov drugih	-4,315	233	0,000
----------------------------------	---	---------------	------------	--------------

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,05$ so poudarjeni krepko, pozitivna t-vrednost pomeni, da je redni pouk boljši, negativna pa, da ni YPT.

V primerjavi z dejavnostmi, povezanimi z YPT, opažamo večjo samoocenjeno uporabnost obšolskih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, za nekatere vrste strokovnih veščin, kar morda ni presenetljivo.

Uporabnost dejavnosti YPT v primerjavi z drugimi dejavnostmi

Strokovne veščine v YPT	Strokovne veščine na področju, ki ni povezano z YPT	t	df	p
Srednješolska matematika	Srednješolska matematika	-1,000	128	0,319
Srednješolska fizika	Srednješolska fizika	-0,495	178	0,621
Reševanje zaključenih problemov	Reševanje zaključenih problemov	-2,588	169	0,010
Načrtovanje poskusov	Načrtovanje poskusov	-0,076	127	0,939
Poskusi po receptu	Poskusi po receptu	0,648	168	0,518
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	2,970	175	0,003
Razvoj lastnega teoretičnega modela	Razvoj lastnega teoretičnega modela	4,345	162	0,000
Numerične simulacije	Numerične simulacije	3,765	166	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	samostojno raziskovanje znanstvene literature	-4,069	171	0,000
Kritična ocena rezultatov drugih	Kritična ocena rezultatov drugih	2,079	168	0,039

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni, pozitivna vrednost t pomeni, da je YPT boljši, negativna pa, da ni YPT.

Opazili smo tudi, da so dejavnosti, povezane z YPT, samoocenjene kot bolj koristne kot druge dejavnosti za razvijanje spretnosti, npr. "interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov" ($p = 0,003$), "razvoj lastnega teoretičnega modela" ($p = 0,000$), "numerične simulacije" ($p = 0,000$) in "kritična ocena rezultatov drugih" ($p = 0,039$). Po drugi strani pa so druge dejavnosti, ki niso povezane z YPT, bolj koristne kot dejavnosti, povezane z YPT, pri razvijanju sposobnosti "reševanja zaprtih problemov" ($p = 0,010$) in "samostojnega raziskovanja znanstvene literature" ($p = 0,000$).

Uporabnost rednega pouka v primerjavi z dejavnostmi YPT

Strokovne veščine pri rednem pouku	Strokovne veščine v YPT	t	df	p
Srednješolska matematika	Srednješolska matematika	0,288	136	0,774
Srednješolska fizika	Srednješolska fizika	0,524	184	0,601
Reševanje zaključenih problemov	Reševanje zaključenih problemov	4,409	178	0,000
Načrtovanje poskusov	Načrtovanje poskusov	-3,157	131	0,002
Poskusi po receptu	Poskusi po receptu	-0,095	176	0,924
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-3,593	180	0,000
Razvoj lastnega teoretičnega modela	Razvoj lastnega teoretičnega modela	-8,185	173	0,000
Numerične simulacije	Numerične simulacije	-7,447	170	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	samostojno raziskovanje znanstvene literature	-1,760	169	0,080
Kritična ocena rezultatov drugih	Kritična ocena rezultatov drugih	-4,323	173	0,000

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,05$ so poudarjeni krepko, pozitivna t-vrednost pomeni boljše rezultate pri RP, negativna pri YPT.

Medtem ko se zdi, da je redni pouk veliko bolj uporaben za "reševanje problemov zaprtega tipa" ($p = 0,000$) kot dejavnosti, povezane z YPT, smo ugotovili, da so dejavnosti, povezane z YPT, in druge dejavnosti, ki niso YPT, bolj uporabne kot redni pouk za "načrtovanje eksperimentov", "razlago Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



eksperimentalnih podatkov, analizo podatkov" ($p < .1$), "razvoj lastnega teoretičnega modela", "numerične simulacije", "samostojno raziskovanje znanstvene literature" in "kritično oceno rezultatov drugih".

Za učitelje te ugotovitve pomenijo, da se dejavnosti, povezane z YPT, in druge obšolske dejavnosti lahko medsebojno dopolnjujejo in da je racionalno uporabiti in podpreti oboje za čim večji razvoj strokovnih veščin: poleg "srednješolske matematike", "srednješolske fizike", "izvajanja poskusa po jasnih navodilih" so dejavnosti YPT in ne-YPT bistveno boljše od rednega pouka, pri čemer imajo dejavnosti ne-YPT lahko pozitiven učinek na "reševanje zaprtih problemov" in "samostojno raziskovanje znanstvene literature", dejavnosti YPT pa na vse druge. Zato predlagamo, da učitelji pri rednem pouku fizike okrepijo dejavnosti, ki temeljijo na učenju z raziskovanjem, in spodbujajo dijake k sodelovanju pri dejavnostih, povezanih z YPT, saj ima YPT tako pozitiven učinek na strokovne veščine kot dejavnosti, podobne YPT.

III. Dejavnosti YPT, ki temeljijo na obstoječih strokovnih veščinah in spretnostih

Preverjamo hipotezo, da je samoocenjena uporabnost rednega pouka fizike, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti odvisna od ravni znanja dijakov - števila let do zaključnega izpita/mature. V nadaljevanju in v 1. dodatku (glej v 1. dodatku 1.3) prikazujemo rezultate regresije za samoocenjeno uporabnost z odgovori dijakov v zadnjem letniku kot izhodiščno vrednostjo.

Pri rednem pouku smo ugotovili, da je samoocenjena uporabnost "srednješolske matematike" manjša ($p = 0,046$) pri dijakih, ki so imeli do zaključnega izpita/mature še dve leti. Dijaki, ki so imeli do zaključnega izpita/mature še tri leta ali več, so navedli nižjo uporabnost za razvijanje spretnosti za "srednješolsko fiziko" ($p = 0,064$) in "reševanje zaprtih problemov" ($p = 0,052$). Hkrati so dijaki, ki so imeli do zaključnega izpita/mature le še eno ali dve leti, menili, da je redni pouk bolj uporaben za "razvoj lastnega teoretičnega modela", "numerične simulacije", "samostojno raziskovanje znanstvene literature" in "kritično ocenjevanje rezultatov drugih".

Z nekaj izjemami so dijaki, ki so bili tri leta ali več pred zaključnim izpitom, menili, da so dejavnosti, povezane z YPT, manj koristne za razvoj njihovih strokovnih veščin kot dijaki, ki so bili bližje zaključnemu izpitu. Z izjemo "srednješolske matematike", "izvajanja eksperimenta" in "kritične ocene rezultatov drugih" nismo ugotovili razlik v samoocenjeni koristnosti sodelovanja v drugih dejavnostih glede na čas, ki ga imajo šolska leta do zaključnega izpita/mature.

Razlike v uporabnosti dejavnosti YPT glede na število let do zaključnega izpita/mature

Strokovne veščine - YPT	1	2	3+	R ²
Srednješolska matematika	-0,188	-0,851	-0,877	0,152
Standardna napaka	0,184	0,188	0,206	
vrednost p	0,310	0,000	0,000	
Srednješolska fizika	-0,108	-0,386	-0,690	0,069
Standardna napaka	0,187	0,190	0,210	
vrednost p	0,566	0,044	0,001	
Reševanje zaključenih problemov	0,094	-0,223	-0,230	0,021
Standardna napaka	0,194	0,200	0,216	
vrednost p	0,628	0,266	0,288	
Načrtovanje poskusov	-0,100	-0,394	-0,311	0,025
Standardna napaka	0,221	0,233	0,268	
vrednost p	0,653	0,094	0,249	



Poskusi po receptu	-0,157	-0,645	-0,775	0,094
Standardna napaka	0,193	0,198	0,220	
vrednost p	0,417	0,001	0,001	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-0,222	-0,580	-0,862	0,095
Standardna napaka	0,188	0,193	0,216	
vrednost p	0,240	0,003	0,000	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-0,159	-0,536	-0,659	0,071
Standardna napaka	0,188	0,193	0,216	
vrednost p	0,400	0,006	0,003	
Numerične simulacije	-0,133	-0,673	-0,790	0,087
Standardna napaka	0,216	0,222	0,243	
vrednost p	0,537	0,003	0,001	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-0,160	-0,290	-0,395	0,016
Standardna napaka	0,228	0,229	0,254	
vrednost p	0,484	0,207	0,121	
Kritična ocena rezultatov drugih	-0,163	-0,432	-0,769	0,072
Standardna napaka	0,199	0,200	0,225	
vrednost p	0,413	0,032	0,001	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: leto zaključnega izpita/mature, koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni.

Za učitelje te ugotovitve pomenijo, da lahko sodelovanje v dejavnostih, povezanih z YPT, predstavlja "glavni element" v izobraževanju dijakov - ali "most" do univerzitetnega izobraževanja. Zdi se, da morajo učitelji zagotoviti zadostno raven znanja, da bodo dijaki lahko kar najbolje izkoristili sodelovanje v YPT in se kar najbolj optimalno razvijali. Učitelji bi zato morali skrbno in zavestno graditi na obstoječih strokovnih veščinah dijakov, da bi v zadnjem(ih) letu(ih) pred opravljanjem mature čim bolj povečali razvoj strokovnih veščin. Za dijake, ki imajo do mature še nekaj časa, te ugotovitve kažejo, da je potrebno dodatno usmerjanje s strani učiteljev in da je pomembno izbrati ustrezno raven preiskovanih problemov in želenih rezultatov. V tem primeru bi morali učitelji poskrbeti, da se dijaki na dejavnosti, povezane z YPT, ustrezno pripravijo in dobijo podporo, da se ne bi počutili preobremenjene zaradi zahtev uradnih dogodkov YPT. Ta korak bo pomagal mlajšim dijakom omogočiti, da bodo imeli od dejavnosti, povezanih z YPT, čim večje koristi.

IV. Dejavnosti YPT so lahko koristne neodvisno od števila ur rednega pouka

Preverjamo hipotezo, da je samoocenjena uporabnost rednega pouka, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, odvisna od ur tedenskega pouka fizike pri dijakih. V nadaljevanju (1. Dodatek 1.4) prikazujemo rezultate regresije za samoocenjeno uporabnost z odgovori dijakov s tedenskimi urami fizike kot izhodiščnimi.

V nasprotju z našimi pričakovanji opažamo, da dijaki menijo, da je njihov redni pouk fizike bolj koristen za razvijanje spretnosti za "numerične simulacije", če obiskujejo le nekaj (≤ 3 ure) tedenskih ur fizike. Hkrati, razen za "srednješolsko matematiko", ne ugotavljamo razlik v samoocenjeni uporabnosti dejavnosti, povezanih z rednim poukom, glede na število tedenskih ur fizike. Opazimo pa nižjo samoocenjeno koristnost sodelovanja v drugih dejavnostih pri dijakih, ki obiskujejo le nekaj ur fizike na teden.

Razlike v uporabnosti dejavnosti YPT glede na redni tedenski pouk fizike

Strokovne veščine - YPT	1	2	3	4	5+	R ²
-------------------------	---	---	---	---	----	----------------

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Srednješolska matematika	0,917	0,545	0,652	1,105	0,883	0,055
Standardna napaka	0,630	0,499	0,511	0,518	0,549	
vrednost p	0,147	0,276	0,203	0,034	0,109	
Srednješolska fizika	0,143	-0,230	0,023	0,167	0,400	0,046
Standardna napaka	0,589	0,481	0,491	0,500	0,529	
vrednost p	0,809	0,633	0,962	0,739	0,450	
Reševanje zaključenih problemov	0,433	0,072	0,325	0,406	0,529	0,030
Standardna napaka	0,590	0,448	0,462	0,470	0,508	
vrednost p	0,464	0,873	0,483	0,388	0,299	
Načrtovanje poskusov	0,500	-0,323	0,161	0,290	0,067	0,077
Standardna napaka	0,691	0,577	0,593	0,600	0,618	
vrednost p	0,471	0,577	0,786	0,630	0,914	
Poskusi po receptu	0,393	-0,098	0,250	0,485	0,450	0,059
Standardna napaka	0,629	0,513	0,525	0,530	0,565	
vrednost p	0,533	0,848	0,635	0,361	0,427	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,250	0,008	0,440	0,656	0,500	0,070
Standardna napaka	0,611	0,498	0,510	0,517	0,545	
vrednost p	0,683	0,987	0,389	0,206	0,360	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,200	-0,092	0,122	0,323	0,000	0,026
Standardna napaka	0,613	0,446	0,459	0,467	0,501	
vrednost p	0,745	0,837	0,791	0,491	1,000	
Numerične simulacije	0,417	-0,272	0,250	0,350	0,250	0,064
Standardna napaka	0,708	0,561	0,575	0,584	0,617	
vrednost p	0,557	0,628	0,664	0,550	0,686	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	1,083	0,506	0,957	0,650	1,036	0,046
Standardna napaka	0,717	0,568	0,582	0,591	0,630	
vrednost p	0,133	0,375	0,102	0,273	0,102	
Kritična ocena rezultatov drugih	0,417	0,394	0,869	0,853	0,821	0,060
Standardna napaka	0,635	0,503	0,514	0,524	0,557	
vrednost p	0,512	0,435	0,093	0,105	0,142	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez tedenskega pouka fizike, koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni.

Za učitelje lahko na podlagi rezultatov rečemo, da poleg drugih dejavnosti za dejavnosti YPT velja, da se lahko dejavnosti YPT udeležijo dijaki, ki se učijo v kateri koli skupini, ne glede na število ur pouka. Na podlagi tega učitelje spodbujamo, da poleg običajnih metod in ciljev delajo tudi z metodami YPT za vse skupine dijakov.

V. Zgodnejše (in tudi predhodno) sodelovanje v programu YPT vodi k pozitivni pristranskosti do dejavnosti YPT

Preverjamo hipotezo, da je samoocenjena uporabnost rednega pouka, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, odvisna od zadnjega ali prejšnjega sodelovanja dijakov v dejavnostih, povezanih z YPT. V nadaljevanju (1. Dodatek 1.5) prikazujemo rezultate regresije za samoocenjeno uporabnost z odgovori dijakov, ki niso nikoli sodelovali v dejavnostih, povezanih z YPT, kot izhodišče. *Zelo pomembno* je omeniti, da večina dijakov, ki sodelujejo "letos", na anketo odgovarja oktobra ali novembra, torej večinoma v prvi fazi svojega prvega sodelovanja. To lahko pomeni, da še

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



nimajo toliko izkušenj kot dijaki, ki so sodelovali že prej in so še vedno vključeni v dejavnosti YPT - najverjetneje zaradi svojega prejšnjega uspeha v dejavnostih YPT. Odvisno od leta raziskave je referenčno leto - "letošnje leto" - bodisi 2021 bodisi 2020.

Razlike v uporabnosti rednih ur glede na zadnje sodelovanje v dejavnostih YPT

Strokovne veščine - RP	Prej	Letos	R²
Srednješolska matematika	-0,900	0,481	0,135
Standardna napaka	0,264	0,531	
vrednost p	0,001	0,368	
Srednješolska fizika	-0,747	0,279	0,070
Standardna napaka	0,217	0,451	
vrednost p	0,001	0,537	
Reševanje zaključenih problemov	-0,979	0,493	0,119
Standardna napaka	0,218	0,442	
vrednost p	0,000	0,266	
Načrtovanje poskusov	-1,310	-0,250	0,130
Standardna napaka	0,266	0,576	
vrednost p	0,000	0,665	
Poskusi po receptu	-1,219	-0,528	0,125
Standardna napaka	0,255	0,553	
vrednost p	0,000	0,341	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-1,621	-0,771	0,206
Standardna napaka	0,254	0,621	
vrednost p	0,000	0,216	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-1,191	-0,341	0,123
Standardna napaka	0,256	0,624	
vrednost p	0,000	0,586	
Numerične simulacije	-1,262	-1,962	0,134
Standardna napaka	0,279	1,164	
vrednost p	0,000	0,094	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-1,405	-0,355	0,144
Standardna napaka	0,271	0,806	
vrednost p	0,000	0,661	
Kritična ocena rezultatov drugih	-1,349	0,051	0,116
Standardna napaka	0,297	0,630	
vrednost p	0,000	0,936	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni.

Pri vseh vrstah strokovnih veščin opazamo, da dijaki, ki so sodelovali v dejavnostih, povezanih z YPT, menijo, da je redni pouk - in tudi druge dejavnosti, ki niso povezane s programom YPT - manj koristen za razvoj teh strokovnih veščin. Zanimivo je, da te učinke opazimo le pri dijakih, ki so pred dlj časa sodelovali v dejavnostih, povezanih z YPT, ne pa tudi pri dijakih, ki so se teh dejavnosti udeležili pred kratkim. To lahko nakazuje, da so sinergije med dejavnostmi, povezanimi z YPT, in rednim poukom ter



drugimi dejavnostmi, ki niso povezane z YPT, omejene. Ne opažamo razlik v samoocenjeni uporabnosti dejavnosti, povezanih z YPT, glede na zadnjo udeležbo.

Rezultati kažejo, da lahko sodelovanje v YPT pri učiteljih dolgoročno povzroči močno pozitivno naklonjenost raziskovalnim dejavnostim in da imajo te dejavnosti zelo pozitivne učinke na nadaljnji univerzitetni študij. Zato priporočamo, da se za sodelovanje v dejavnostih YPT spodbuja predvsem tiste dijake, ki jih fizika zanima, vendar so jim tradicionalne dejavnosti in tekmovanja, ki niso YPT, omejile motivacijo za izboljšanje znanja fizike.

VI. Mednacionalne razlike so pomembne

Ker naši podatki vključujejo odgovore dijakov in učiteljev iz več držav, nas zanima, kako meddržavne razlike vplivajo na naše ugotovitve (glej 1.7 in 2.3). Opazili smo, da se odgovori dijakov in učiteljev razlikujejo glede na državo. Zdi se, da dejavniki domače države (npr. izobraževalni sistem, učni načrti, način poučevanja) vplivajo na to, kako dijaki in učitelji ocenjujejo uporabnost različnih dejavnosti pri razvijanju strokovnih veščin dijakov.

Da bi preverili vpliv razlik med državami na naše rezultate, smo s pomočjo ANOVA preverili razlike v samoocenjevanju in samoocenjeni uporabnosti rednega pouka, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, glede na dijakovo matično državo. Tovrstni test pokaže le, ali obstaja pomemben učinek države - za globljo analizo glej 1. Dodatek 1.7.2. Ugotavljamo, da se samoocene dijakov za 5 vrst strokovnih veščin razlikujejo glede na državo. Pri sedmih od desetih strokovnih veščin ugotavljamo razlike med državami v samoocenjeni uporabnosti rednega pouka. Pri dejavnostih, povezanih z YPT, pa opažamo, da je samoocenjena uporabnost pri vseh vrstah strokovnih veščin odvisna od matične države dijakov. Pri samoocenjeni koristnosti sodelovanja v dejavnostih, ki niso povezane z YPT (glej 1. Dodatek 1.7.1), opazimo le šibke ($p \leq .10$) razlike v odvisnosti od države za dve od desetih vrst strokovnih veščin.

Razlike v samoocenjevanju glede na državo

Strokovne veščine - samoocenjevanje	df	F	p
Srednješolska matematika	12,899	2,231	0,026
Srednješolska fizika	2,230	0,322	0,957
Reševanje zaključenih problemov	5,077	1,031	0,410
Načrtovanje poskusov	12,170	4,770	0,001
Poskusi po receptu	13,233	4,432	0,002
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	13,632	3,829	0,005
Razvoj lastnega teoretičnega modela	1,349	0,453	0,770
Numerične simulacije	23,109	5,440	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	6,652	1,267	0,284
Kritična ocena rezultatov drugih	2,050	0,592	0,669

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni.

Razlike v uporabnosti rednega pouka (RP) glede na državo

Strokovne veščine - RP	df	F	p
Srednješolska matematika	8,264	2,742	0,030
Srednješolska fizika	1,226	0,365	0,833
Reševanje zaključenih problemov	2,683	0,785	0,536
Načrtovanje poskusov	13,066	2,579	0,038
Poskusi po receptu	38,296	9,334	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	21,258	4,719	0,001



Razvoj lastnega teoretičnega modela	5,550	1,154	0,332
Numerične simulacije	48,752	9,621	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	27,770	5,158	0,001
Kritična ocena rezultatov drugih	56,740	11,722	0,000

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni.

Razlike v uporabnosti dejavnosti YPT glede na državo

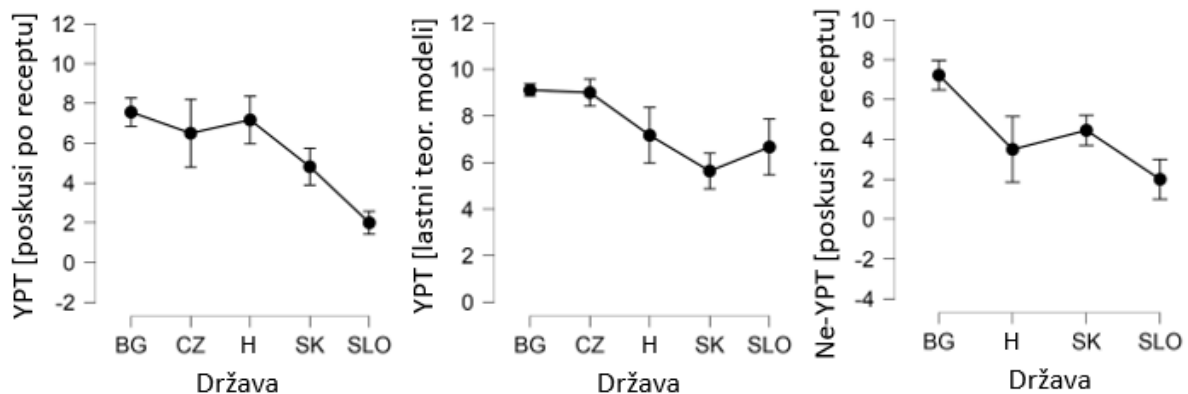
Strokovne veščine - YPT	df	F	p
Srednješolska matematika	52,205	7,542	0,000
Srednješolska fizika	53,342	7,649	0,000
Reševanje zaključenih problemov	17,245	2,685	0,011
Načrtovanje poskusov	18,976	5,350	0,000
Poskusi po receptu	24,766	6,651	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	24,654	6,972	0,000
Razvoj lastnega teoretičnega modela	11,134	3,104	0,017
Numerične simulacije	35,661	8,236	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	14,385	2,985	0,020
Kritična ocena rezultatov drugih	13,743	3,636	0,007

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,05$ so krepko poudarjeni.

Razlike v uporabnosti ne-YPT glede na državo

Strokovne veščine - Ne YPT	df	F	p
Srednješolska matematika	8,691	2,221	0,068
Srednješolska fizika	4,938	1,378	0,242
Reševanje zaključenih problemov	3,788	0,976	0,422
Načrtovanje poskusov	1,866	0,450	0,772
Poskusi po receptu	8,101	2,039	0,090
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	6,305	1,770	0,135
Razvoj lastnega teoretičnega modela	4,499	1,068	0,373
Numerične simulacije	0,763	0,144	0,965
samostojno raziskovanje znanstvene literature	2,472	0,655	0,624
Kritična ocena rezultatov drugih	6,371	1,488	0,207

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.





Vendar pa analiza kaže razlike v učinkih države, o katerih poročajo dijaki in učitelji. Medtem ko smo ugotovili razlike med državami pri uporabnosti dejavnosti, povezanih z YPT, o katerih poročajo dijaki, za vse vrste strokovnih veščin, pri odgovorih učiteljev opazimo razlike le pri "izvajanju poskusov po jasnem priročniku/receptu" in "razvoju lastnega teoretičnega modela".

Učitelji poročajo le o eni razliki glede uporabnosti dejavnosti, ki niso povezane z YPT, prav tako v bistvu ni razlik v anketi za dijake.

Za učitelje te ugotovitve pomenijo, da bodo pripravljalne dejavnosti za YPT morda zahtevale več prilagoditev, kot učitelji sprva predvidevajo. Dijaki iz različnih držav so poročali o različno samoocenjeni koristnosti YPT za razvijanje njihovih strokovnih veščin, medtem ko odgovori učiteljev ne kažejo bistvenih razlik. Zato se zdi pomembno, da je treba prilagoditev tujih dobrih praks dobro preučiti in dobro vključiti v nacionalne učne načrte.

VII. Učitelji imajo pozitiven pogled na sodelovanje v YPT

V drugi raziskavi analiziramo oceno učiteljev o uporabnosti dejavnosti, povezanih z YPT, za razvijanje strokovnih in mehkih veščin dijakov. Učitelji na splošno menijo, da so dejavnosti, povezane z YPT, zelo koristne za razvoj strokovnih veščin dijakov (6 od 10, glej Dodatek 2.2.2.2). Ta rezultat se ne zdi zelo močan v primerjavi s koristnostjo, ki jo pripisujejo rednemu pouku (5 od, glej 2. Dodatek 2.2.1), vendar je primerjava precej jasna. Rezultati parnih t-testov/Wilcoxonovih testov potrjujejo te razlike. Pri vseh vrstah strokovnih veščin opazimo večjo samoocenjeno koristnost pri dejavnostih, povezanih z YPT, kot pri običajnih urah fizike.

V nadaljevanju so prikazani rezultati razvijanja strokovnih veščin pri rednem pouku in YPT ter njihova primerjava.

Primerjava: Učitelji – redni pouk (RP) v primerjavi z YPT

RP	YPT	Test	Statistika	df	p
RP [Srednješolska matematika]	YPT [Srednješolska matematika]	Wilcoxon	93,500		0,037
RP [Reševanje zaprtih problemov]	YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Student	5,010	32	< 0,001
RP [Poskusi po receptu]	YPT [Poskusi po receptu]	Student	0,291	32	0,773
RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	Student	-9,332	32	< 0,001
RP [Neodvisno raziskovanje v znanstveni literaturi]	YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	Student	-9,891	32	< 0,001
RP [Srednješolska fizika]	YPT [srednješolska fizika]	Wilcoxon	116,000		1,000
RP [Načrtovanje poskusov]	YPT [Načrtovanje poskusov]	Student	-8,269	32	< 0,001
RP [Interpr. podatkov]	YPT [Interpr. podatkov]	Student	-7,187	32	< 0,001
RP [Numerične simulacije]	YPT [Numerične simulacije]	Student	-8,505	32	< 0,001
RP [Crit. asses. of other's res.]	YPT [Krit. presoja drugih rez.]	Student	-9,336	32	< 0,001

Opomba: koeficienti s $p \leq 0,05$ so označene v krepkem tisku.

Na področju "srednješolske fizike" in "poskusov po receptu" ni bistvene razlike med YPT in rednim poukom, pri "srednješolski matematiki" in "reševanju zaprtih problemov v fiziki" pa je pomembna negativna razlika v primeru YPT v primerjavi z rednim poukom. Obstajajo pa pomembne pozitivne razlike pri "načrtovanju eksperimenta", "interpretaciji eksperimentalnih podatkov, analizi podatkov", "razvijanju lastnega teoretičnega modela", "numeričnih simulacijah, samostojnem raziskovanju znanstvene literature" in "kritični oceni rezultatov drugih".



Ker je redni pouk oblika izobraževanja, ki je namenjena vsem srednješolcem, dobimo s primerjavo tekmovanj tipa YPT in ne-YPT veliko več koristnih informacij, zlasti za strokovne veščine. Ker so tekmovanja že odprta za zainteresirane in/ali nadarjene dijake, je rezultat primerjave lahko koristen za učitelje, saj želimo čim več zainteresiranih dijakov z različnimi izkušnjami usmeriti v fiziko in raziskovalno dejavnost na splošno. V nadaljevanju predstavljeni rezultati dobro kažejo, kakšne dodatne možnosti nudijo tekmovanja tipa YPT za zainteresirane in nadarjene dijake v primerjavi s tradicionalnimi tekmovanji.

Primerjava: (YPT v primerjavi z ne-YPT)

YPT	Ne-YPT	Test	Stat.	df	p
YPT [Srednješolska matematika]	Ne YPT [srednješolska matematika]	Wilcoxon	81,500		0,828
YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Ne YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Student	-3,841	28	< 0,001
YPT [Poskusi po receptu]	Ne YPT [Izvajanje eksperimenta]	Student	1,629	28	0,115
YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	Ne YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]	Student	5,554	28	< 0,001
YPT [Neodvisno raziskovanje na področju znanstvene literature]	Ne YPT [Neodvisno raziskovanje na področju znanstvene literature]	Student	4,400	27	< 0,001
		Wilcoxon	259,500		< 0,001
YPT [srednješolska fizika]	Ne YPT [srednješolska fizika]	Wilcoxon	35,500		0,855
YPT [Načrtovanje poskusov]	Ne YPT [Načrtovanje poskusov]	Student	8,267	28	< 0,001
YPT [Interpr. podatkov]	Ne YPT [Interpr. podatkov]	Student	5,953	27	< 0,001
		Wilcoxon	325,000		< 0,001
YPT [Numerične simulacije]	Ne YPT [Numerične simulacije]	Student	6,841	28	< 0,001
YPT [Krit. presoja rez. drugih]	Ne YPT [Krit. ocena rez. drugih]	Student	9,374	28	< 0,001

Opomba: s $p \leq 0,05$ so označene v krepkem tisku.

Ni razlike med "srednješolsko matematiko", "srednješolsko fiziko" in "izvajanjem eksperimentov (na podlagi jasnega priročnika)". Dejavnosti, ki ne temeljijo na YPT, po oceni učiteljev bistveno bolje prispevajo k "reševanju zaprtih problemov pri fiziki", pri vseh drugih strokovnih veščinah pa je razvojni učinek YPT po mnenju anketiranih učiteljev precej pozitiven.

Čeprav ta ugotovitev potrjuje uporabnost dejavnosti, povezanih z YPT, za razvijanje strokovnih veščin dijakov, se pojavlja pomembno opozorilo. V anketi za učitelje za IO3 so sodelovali le učitelji, ki imajo nekaj izkušenj z dejavnostmi YPT. Zato je treba upoštevati možnost pristranskosti učiteljev zaradi samoizbora. To lahko pojasni razlike v samoocenjeni uporabnosti dejavnosti, povezanih z YPT med dijaki (glej 3. dodatek) in učitelji.

Te ugotovitve kažejo, da so učitelji, ki so dejavni v dejavnostih, povezanih z YPT, pozitivno naklonjeni dejavnostim YPT. Pomembno je, da ne pozabimo, kako močna je motivacija dijakov odvisna od navdušenja učiteljev. Tudi v primerjavi z drugimi dejavnostmi, ki niso povezane z YPT, pri katerih so kolegi, ki so odgovarjali, najverjetneje pozitivno pristranski, rezultati YPT kažejo pri številnih strokovnih veščinah pozitivno razliko za YPT. Ta zelo močna ocena kaže, da je delo s problemi, podobnimi YPT, lahko zelo motivacijsko tudi za učitelje, kar lahko pomaga prepričati druge kolege, da poskusijo s tovrstnimi dejavnostmi.

VIII. Dijaki in učitelji na YPT ne gledajo enako, ampak na enak način

V dodatni analizi (glej več podrobnosti v 3. dodatku) ugotavljamo, kako dijaki primerjajo uporabnost rednega pouka fizike in dejavnosti, povezanih z YPT, pri razvoju svojih strokovnih veščin ter kako učitelji primerjajo obe dejavnosti. Da bi bili rezultati med dijaki in učitelji primerljivi, smo morali najprej očistiti podatke od dijakov. Le 77 dijakov je odgovorilo na vsa vprašanja, ki so potrebna za



raziskovanje razlik. Odgovori dijakov ne kažejo normalne porazdelitve: Potreben je Mann-Whitneyev test. Zaradi prvotno različnih lestvic dijakov (1-5) in učiteljev (1-10) smo morali rezultate dijakov za primerjavo preoblikovati v lestvico (1-10). Primerjava ni specifična za posamezne države, saj je število učiteljev v teh državah precej majhno.

Opazimo lahko, da učitelji menijo, da so dejavnosti, povezane z YPT, bistveno bolj koristne pri šestih vrstah od desetih strokovnih veščin. Dijaki so poročali, da so dejavnosti, povezane z YPT, bolj uporabne pri 4 od 10 strokovnih veščin (glej podrobnosti v 3. dodatku 3.1), pri rednem pouku pa pri 3 od 10, čeprav so uporabili manjši razpon ocen na lestvici.

Primerjava: Učitelji - RP v primerjavi z YPT

RP	YPT	Test	Stat.	df	p
RP [Srednješolska matematika]	YPT [Srednješolska matematika]	Wilcoxon	93,500		0,037
RP [Reševanje zaprtih problemov]	YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Student	5,010	32	< 0,001
RP [poskusi po receptu]	YPT [poskusi po receptu]	Student	0,291	32	0,773
RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	Student	-9,332	32	< 0,001
RP [Neodvisno raziskovanje v znanstveni literaturi]	YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	Student	-9,891	32	< 0,001
RP [Srednješolska fizika]	YPT [Srednješolska fizika]	Wilcoxon	116,000		1,000
RP [Načrtovanje poskusov]	YPT [Načrtovanje poskusov]	Student	-8,269	32	< 0,001
RP [Interpr. podatkov]	YPT [Interpr. podatkov]	Student	-7,187	32	< 0,001
RP [Numerične simulacije]	YPT [Numerične simulacije]	Student	-8,505	32	< 0,001
RP [Crit. asses. of other's res.]	YPT [Krit. presoja rez. drugih]	Student	-9,336	32	< 0,001

Opomba: $s p \leq 0,05$ so označene krepko

Primerjava (Wilcoxon): 77 dijakov - RP v primerjavi z YPT

RP	YPT	W	p
Srednješolska matematika - RP	- Srednješolska matematika -YPT	355,000	0,002
Srednješolska fizika - RP	- Srednješolska fizika -YPT	619,000	0,003
Rešev. zaprtih probl. - RP	- Rešev. zaprtih probl. -YPT	570,500	< 0,001
Načrt. poskusov - RP	- Načrt. poskusov -YPT	270,000	0,012
Poskusi po receptu - RP	- Poskusi po receptu -YPT	376,000	0,163
Interpr. podatkov - RP	- Interpr. podatkov -YPT	406,500	0,410
Razv. teor. modela - RP	- Razv. teor. modela -YPT	296,000	0,029
Num. sim. - RP	- Num. sim. -YPT	175,500	0,019
Razisk. znanstv. lit. - RP	- Razisk. znanstv. lit. -YPT	169,500	0,002
Krit. presoja rez. drugih - RP	- Krit. presoja rez. drugih -YPT	321,500	0,222

Opomba. Wilcoxonov test s podpisanim rangom. Poudarjeno krepko, če je $p \leq 0,05$

Primerjava: Strokovne veščine v RP in YPT dijakov in učiteljev

	W	p
Srednješolska matematika - RP (dijaki)	734,500	0,005
Srednješolska matematika -YPT	437,000	0,159
Srednješolska fizika - RP	1169,000	0,660
Srednješolska fizika -YPT	998,000	0,108
Rešev. zaprtih problemov - RP	1415,500	0,200
Rešev. zaprtih problemov -YPT (Dijaki)	1894,500	< 0,001
Načrtovanje poskusov - RP (dijaki)	1833,500	< 0,001
Načrtovanje poskusov -YPT	973,000	0,073
Poskusi po receptu - RP (dijaki)	1925,500	< 0,001
Poskusi po receptu -YPT (dijaki)	1697,500	0,001
Interpr. podatkov - RP (Dijaki)	1581,500	0,017

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Primerjava: Strokovne veščine v RP in YPT dijakov in učiteljev

	W	p
Interpr. podatkov -YPT (Učitelji)	801,500	0,004
Razv. teor. modela - RP (dijaki)	2078,500	< 0,001
Razv. teor. modela -YPT	1155,500	0,679
Num. sim. - RP (dijaki)	2042,000	< 0,001
Num. sim. -YPT	1061,000	0,241
Razisk. znanstv. lit. - RP (dijaki)	2006,000	< 0,001
Razisk. znanstv. lit. -YPT	1128,500	0,477
Krit. presoja rez. drugih- RP (dijaki)	2007,500	< 0,001
Krit. presoja rez. drugih-YPT (Učitelji)	816,000	0,004

Opomba. Mann-Whitneyjev U test. poudarjeno krepko, če $p \leq 0,05$ V oklepajih smer pozitivno pristranske skupine..

Pri vseh strokovnih veščinah v YPT je bila za dijake značilna le ena pomembno pozitivna razlika: "reševanje zaprtih problemov", kjer dijaki menijo, da je YPT bolj uporaben kot menijo učitelji. Prav tako je bilo jasno razvidno, da dijaki pri rednem pouku za strokovne veščine v primerjavi z učitelji dajejo bistveno višje ocene. To se lahko opira na številne različne učinke, kot so npr:

1. Dijaki se niso osredotočali le na pouk fizike, temveč na vse predmete v šoli - s to razlago je mogoče pojasniti npr. razlike pri znanju angleščine.
2. Dijaki in učitelji pod preiskovanimi izrazi razumejo nekoliko drugačne stvari - npr. "numerična analiza" lahko pomeni zelo različne stvari glede na predhodno znanje in izkušnje, ki so očitno različne za učitelje in dijake.
3. Dijaki, ki odgovarjajo na anketo, so že nekoliko drugačni od povprečja - npr. bolj zainteresirani za fiziko in bolj praktični, zato se njihovi odgovori lahko razlikujejo od odgovorov učiteljev, ki odgovarjajo na podlagi celotnega - povprečnega - razreda.

Če opazujemo primerjave med učitelji in dijaki pri rednem pouku in YPT, zlahka ugotovimo, da so njihovi rezultati, čeprav se razlikujejo, večinoma usmerjeni v isto smer. Podrobnejša primerjava je prikazana v 3. dodatku. Da pa bi imeli na splošno boljši vpogled v primerjavo ocenjevanja uporabnosti rednega pouka in YPT, smo primerjali razlike med ocenami rednega pouka in YPT tako pri dijakih kot pri učiteljih. Naslednja preglednica in slika 2 prikazujeta rezultate te primerjave.

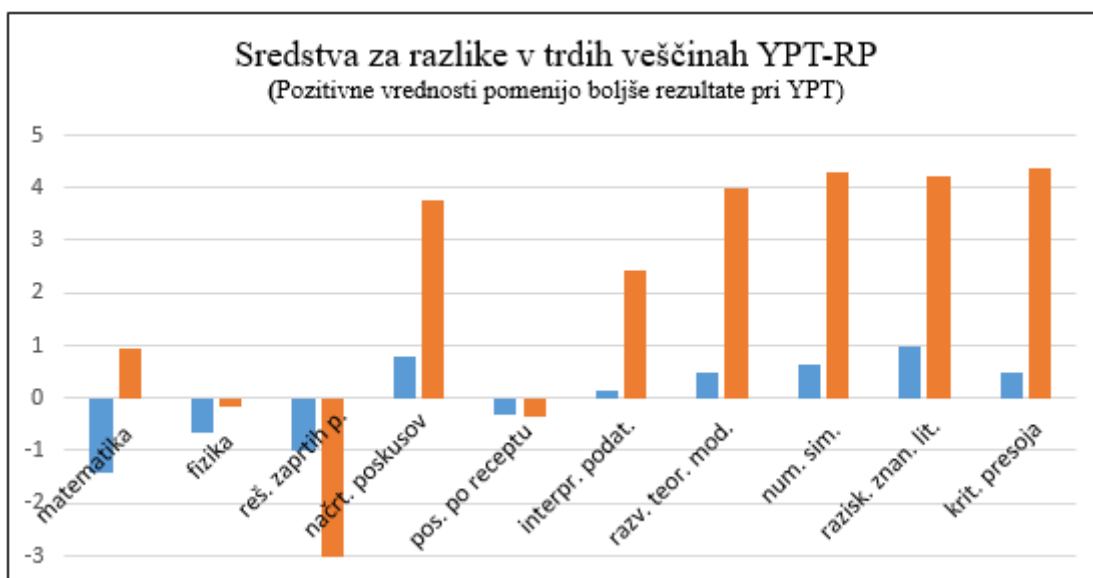
Razlike med YPT in RP (pozitivna vrednost pomeni, da je YPT boljši)

	Skupina	N	Povprečje	SD	SE
Srednješ. matematika	Dijak	34	-1,412	2,388	0,410
	Učitelj	32	0,938	2,711	0,479
Srednješ. fizika	Dijak	77	-0,649	1,790	0,204
	Učitelj	32	-0,156	2,112	0,373
Rešev. zaprtih prob.	Dijak	77	-0,987	1,990	0,227
	Učitelj	32	-3,094	3,383	0,598
Načrt. poskusov	Dijak	77	0,779	2,516	0,287
	Učitelj	32	3,750	2,627	0,464
Poskusi po receptu	Dijak	77	-0,312	1,948	0,222
	Učitelj	32	-0,344	3,525	0,623
Interpr. podatkov	Dijak	77	0,130	2,582	0,294
	Učitelj	32	2,438	1,999	0,353
Razv. teor. modela	Dijak	77	0,494	2,537	0,289
	Učitelj	32	4,000	2,502	0,442
Numerične sim.	Dijak	77	0,623	2,254	0,257
	Učitelj	32	4,281	2,932	0,518



Razlike med YPT in RP (pozitivna vrednost pomeni, da je YPT boljši)

	Skupina	N	Povprečje	SD	SE
Razisk. znan. lit.	Dijak	77	0,987	2,526	0,288
	Učitelj	32	4,219	2,485	0,439
Krit. presoja rez. dr.	Dijak	77	0,494	2,718	0,310
	Učitelj	32	4,375	2,537	0,448



Slika 2: Razlike v trdih veščinah YPT-RP. Modra: dijaki, oranžna: učitelji

V skupinah "srednješolska fizike" in "poskusi po receptu" ni bistvenih razlik, čeprav se tipični rezultati obeh skupin zelo razlikujejo. V nadaljevanju prikazujemo rezultate in primerjavo razlik med strokovnimi veščinami pri rednem pouku in YPT.



Opomba: $p \leq ,05$ so označene v krepkem tisku.

Razlike z enakim znakom učiteljev in dijakov:

- "Srednješolska fizika"
- "Reševanje zaprtih problemov v fiziki"
- "Poskusi po receptu/ Izvajanje eksperimenta (na podlagi jasnega priročnika)"
- "Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov"
- "Razvoj lastnega teoretičnega modela"
- "Numerične simulacije"
- "Samostojne raziskave znanstvene literature"
- "Kritična ocena rezultatov drugih"

Razlike z nasprotnim znakom pri učiteljih in dijakih:

- "Srednješolska matematika"

Glede na razlike z enakim znakom lahko trdimo, da učitelji in dijaki vidijo učinke precej podobno, vendar se v primeru "srednješolske matematike" zdi, da so učitelji nagnjeni k precenjevanju učinka YPT - ali podcenjevanju učinka rednega pouka.

Za učitelje to pomeni, da se lahko večinoma zanesejo na svoje instinkte, saj dijaki z edino izjemo "srednješolske matematike" vidijo uporabnost YPT v primerjavi z rednim poukom na enak način kot učitelji. Vendar pa relativno velike razlike niso zanemarljive. Razlog za to bi lahko bil, da učitelji morda mislijo, da se dijaki pri YPT učijo hitreje ali vsaj enako hitro kot pri rednem pouku. Pomembno je, da

Primerjava: Razlike v strokovnih veščinah med YPT in RP

	Test	Statistika	p
Srednješ. matematika	Mann-Whitney	278,000	< 0,001
Srednješ. fizika	Mann-Whitney	983,500	0,081
Rešev. zaprtih prob.	Mann-Whitney	1741,500	< 0,001
Načrt. poskusov	Mann-Whitney	515,500	< 0,001
Poskusi po receptu	Mann-Whitney	1210,500	0,885
Interpr. podatkov	Mann-Whitney	551,000	< 0,001
Numerične sim.	Mann-Whitney	374,500	< 0,001
Razisk. znan. lit.	Mann-Whitney	407,000	< 0,001
Krit. presoja rez. dr.	Mann-Whitney	355,500	< 0,001
Razv. teor. modela	Mann-Whitney	401,500	< 0,001

ne pozabimo, da so dejavnosti YPT pogosto polne novih situacij in izzivov za dijake, zaradi česar je njihov razvoj bolj raznolik, zato pa pogosto potrebujejo več časa in potrpežljivosti.

Učiteljem priporočamo, da poleg motivacijskega učinka dejavnosti YPT vedno upoštevajo tudi novost in kompleksnost problemov, da bi izbrali optimalno hitrost dela in učenja za svoje dijake.



Povezava med učenjem z raziskovanjem, in razvojem težkih spretnosti pri YPT

IO3 Dibaldi: 2019-1-SK01-KA201-060798

DODATNO GRADIVO

V tem dokumentu je na voljo dodatno gradivo, ki vsebuje dodatne podrobnosti o zgoščenih smernicah, predstavljenih v našem poročilu. To dodatno gradivo je sestavljeno iz treh delov. V prvem razdelku so prikazani rezultati ankete o tem, kako dijaki ocenjujejo razvoj strokovnih veščin pri rednem pouku fizike, dejavnostih, povezanih z YPT, in drugih obšolskih dejavnostih. V drugem razdelku so predstavljeni rezultati ankete o oceni učiteljev glede razvoja strokovnih veščin pri teh treh vrstah dejavnosti. V tretjem razdelku predstavljamo primerjavo med rezultati dijakov in učiteljev pri rednem pouku (RP) in YPT. V četrtem razdelku predstavljamo raziskovalno vprašanje in hipoteze.

1. Dodatek: Ocena dijakov o razvoju strokovnih veščin

1.1 Udeleženci

V raziskavi je sodelovalo 308 dijakov iz devetih držav. Največ dijakov je bilo iz Slovaške (54 %), sledijo Madžarska (23 %), Češka (7 %) in Bolgarija (7 %). Medtem ko v nekaterih anketah spol ni bil vključen, je bila pri preostalih delitev na ženske in moške približno tretjina do dve tretjini. V nekaterih državah je bil delež moških udeležencev v raziskavi celo 70 % in več (Češka, Madžarska). Le v eni državi (Slovenija) je bil delež žensk večji od deleža moških udeležencev.

Dijaki so bili razvrščeni glede na šolska leta, v katerih so pisali zaključne izpite/maturo. Na splošno je bila pri tej kategorizaciji razdelitev enakomerna: 19 % dijakov je bilo v zadnjem šolskem letu, 26 % jih je imelo eno in 28 % dve leti do zaključka. Približno petina udeležencev je imela do zaključnih izpitov/mature še tri leta ali več. Slovenija predstavlja nekakšno odstopanje, saj je bilo 22 % udeležencev v zadnjem letniku, 78 % udeležencev pa v predzadnjem šolskem letu. V okviru raziskave smo dijake povprašali o njihovih rednih tedenskih urah fizike. Približno polovica udeležencev je imela štiri ure tedenskega pouka fizike. Pri dijakih iz Slovaške in Slovenije je ta delež še višji, in sicer 65 % oziroma 78 %. 25 % udeležencev iz Bolgarije in 19 % udeležencev iz Madžarske je imelo 5 ur ali več tedenskega pouka fizike. Dijaki so poročali tudi o času, ki so ga porabili za obšolske dejavnosti, povezane s fiziko. 28 % udeležencev je poročalo, da za obšolske dejavnosti, povezane s fiziko, porabijo več kot 20 ur na mesec, 22 % pa jih je odgovorilo, da za te dejavnosti porabijo od 10 do 20 ur na mesec. Ponovno se zdi, da se razlike med državami ohranjajo. 43 % in 44 % dijakov iz Češke oziroma Slovenije je poročalo, da za obšolske dejavnosti porabijo več kot 20 ur na mesec.

Udeleženci so navedli svoje zadnje sodelovanje v dejavnostih, povezanih z YPT. Samo pri dejavnosti "delo na problemih" je več kot polovica (53 %) dijakov vsaj enkrat sodelovala pri dejavnostih, povezanih z YPT. Pri drugih dejavnostih večina dijakov ni nikoli sodelovala. Na vprašanje o udeležbi na drugih fizikalnih tekmovanjih in prireditvah so dijaki odgovorili podobno kot pri dejavnostih, povezanih z YPT. Z izjemo priložnostnih tekmovanj (42 %) in drugih naravoslovnih olimpijad (50 %)



se več kot polovica dijakov ni nikoli udeležila nobenega dogodka. Kljub temu je 46 % dijakov vsaj enkrat sodelovalo na fizikalni olimpijadi. Le del udeležencev je ocenil svojo splošno izkušnjo z YPT. Vendar je bila splošna ocena teh 77 udeležencev zelo pozitivna (mediana 4). Čeprav rezultati kažejo tudi nekatera odstopanja, se zdi, da je ocena v vseh državah enako pozitivna.

1.2. Podrobna analiza podatkov in primerjava strokovnih veščin med rednim poukom (RP), YPT in ne-YPT

1.2.1 Osnovna statistika dijakov

Spol dijakov

Država	Neznano		Ženske		Moški		Skupaj	
	#	%	#	%	#	%	#	%
Avstrija	13	100	0	0	0	0	13	4
Bolgarija	0	0	7	33	14	67	21	7
Češka.	0	0	7	30	16	70	23	7
Nemčija	3	100	0	0	0	0	3	1
Madžarska	1	1	19	26	52	72	72	23
Iran	1	100	0	0	0	0	1	0
Rusija	1	100	0	0	0	0	1	0
Slovaška	0	0	63	38	102	62	165	54
Slovenija	0	0	5	56	4	44	9	3
Skupaj	19	6	101	33	188	61	308	100

Leta do zaključnega izpita/mature

Država	Neznano		0		1		2		3+		Skupaj	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Avstrija	13	100	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
Bolgarija	0	0	7	33	6	29	4	19	4	19	21	7
Češka.	0	0	9	39	5	22	6	26	3	13	23	7
Nemčija	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Madžarska	1	1	22	31	22	31	22	31	5	7	72	23
Iran	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rusija	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Slovaška	0	0	20	12	40	24	53	32	52	32	165	54
Slovenija	0	0	2	22	7	78	0	0	0	0	9	3
Skupaj	19	6	60	19	80	26	85	28	64	21	308	100

Redne ure fizike na teden

Država	Neznano		0		1		2		3		4		5+		Skupaj	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Avstrija	13	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	4
Bolgarija	0	0	2	7	1	4	7	25	0	0	11	39	7	25	28	10
Češka.	0	0	2	9	1	4	0	0	9	39	11	48	0	0	23	8

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Nemčija	3	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1
Madžarska	1	1	1	1	2	3	14	19	21	29	20	27	14	19	73	25
Iran	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Rusija	1	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Slovaška	0	0	3	2	5	4	2	1	37	27	90	65	2	1	139	48
Slovenija	0	0	0	0	0	0	0	0	2	22	7	78	0	0	9	3
Skupaj	19	7	8	3	9	3	23	8	69	24	139	48	23	8	290	100

Povprečno število ur, porabljenih za zunajšolske dejavnosti, povezane s fiziko, na mesec

Država	Neznano		≤5		≤10		≤20		>20		Skupaj	
	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%	#	%
Avstrija	0	0	13	100	0	0	0	0	0	0	13	4
Bolgarija	4	19	2	10	3	14	5	24	7	33	21	7
Češka	3	13	1	4	1	4	8	35	10	43	23	7
Nemčija	0	0	3	100	0	0	0	0	0	0	3	1
Madžarska	12	17	4	6	11	15	24	33	21	29	72	23
Iran	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	0
Rusija	0	0	1	100	0	0	0	0	0	0	1	0
Slovaška	56	34	1	1	38	23	27	16	43	26	165	54
Slovenija	1	11	1	11	0	0	3	33	4	44	9	3
Skupaj	76	25	27	9	53	17	67	22	85	28	308	100

Zadnje sodelovanje v dejavnostih, povezanih z YPT

Dogodek	Letos		Lani		Prej		Nikoli		Skupaj
	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Pripravljalni seminar	42	19	27	12	12	5	139	63	220
Delo na problemih	84	35	29	12	13	5	112	47	238
Regionalni dogodek YPT	47	22	21	10	16	8	125	60	209
Nacionalni dogodek YPT	50	25	9	4	15	7	129	64	203
AYPT ali podoben mednarodni dogodek	9	5	5	3	13	7	161	86	188
IYPT	21	11	6	3	14	7	151	79	192

Sodelovanje na drugih fizikalnih tekmovanjih ali priprave nanje

Dogodek	Letos		Lani		Prej		Nikoli		Skupaj
	#	%	#	%	#	%	#	%	#
Fizikalna olimpijada	46	19	29	12	36	15	128	54	239
IJSO ali EUSO	2	1	9	5	3	2	173	93	187
IYNT	2	1	2	1	5	3	176	95	185
Druge znanstvene olimpijade	60	26	24	10	32	14	117	50	233
Projektno tekmovanje za znanost	18	15	9	8	8	7	83	70	118
Seminar ali korespondenca	42	20	16	7	28	13	129	60	215
Ad hoc natečaji	73	32	38	17	29	13	87	38	227

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Debatni klub ali podobno	18	9	14	7	17	8	156	76	205
--------------------------	----	---	----	---	----	---	-----	----	-----

Splošna izkušnja z YPT

Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
73	235	3,82	4	0,96	1	5

1.2.2 Podatki s korelacijami med dijaki za samoocenjevanje, RP, YPT in ne-YPT

Samoocenjevanje s strani dijaka

Strokovne veščine	Velja	Manjka	Povprečje	Med.	SD	Min	Max
Srednješolska matematika	195	113	4,18	4	0,83	1	5
Srednješolska fizika	266	42	3,70	4	0,96	1	5
Reševanje zaprtih pro	274	34	4,05	4	0,84	1	5
Načrtovanje poskusov	278	30	3,95	4	0,87	1	5
Poskusi po receptu	264	44	4,12	4	0,86	1	5
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	265	43	3,72	4	0,93	1	5
Razvoj lastnega teoretičnega modela	266	42	3,70	4	0,96	1	5
Numerične simulacije	278	30	3,95	4	0,87	1	5
samostojno raziskovanje znanstvene literature	195	113	4,18	4	0,83	1	5
Kritična ocena rezultatov drugih	244	64	3,31	3	1,15	1	5

Uporabnost RP (redni pouk fizike)

Strokovne veščine	Velja	Manjka	Povprečje	Med.	SD	Min	Max
Srednješolska matematika	198	110	4,04	4	0,88	1	5
Srednješolska fizika	263	45	3,35	3	1,14	1	5
Reševanje zaprtih pro	267	41	4,07	4	0,92	1	5
Načrtovanje poskusov	259	49	3,64	4	1,09	1	5
Poskusi po receptu	262	46	3,94	4	1,08	1	5
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	258	50	3,35	3	1,19	1	5
Razvoj lastnega teoretičnega modela	263	45	3,35	3	1,14	1	5
Numerične simulacije	259	49	3,64	4	1,09	1	5
samostojno raziskovanje znanstvene literature	198	110	4,04	4	0,88	1	5
Kritična ocena rezultatov drugih	239	69	2,89	3	1,20	1	5

Uporabnost dejavnosti YPT

Strokovne veščine	Velja	Manjka	Povprečje	Med.	SD	Min	Max
Srednješolska matematika	140	168	3,63	4	1,00	1	5
Srednješolska fizika	192	116	4,01	4	1,00	1	5
Reševanje zaprtih pro	193	115	3,58	4	0,99	1	5
Načrtovanje poskusov	204	104	3,81	4	1,04	1	5

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Poskusi po receptu	184	124	4,04	4	0,97	1	5
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	182	126	3,85	4	1,00	1	5
Razvoj lastnega teoretičnega modela	192	116	4,01	4	1,00	1	5
Numerične simulacije	204	104	3,81	4	1,04	1	5
samostojno raziskovanje znanstvene literature	140	168	3,63	4	1,00	1	5
Kritična ocena rezultatov drugih	181	127	3,43	3	1,12	1	5

Koristnost dejavnosti, ki niso povezane z javnim načrtovanjem potovanj

Strokovne veščine	Velja	Manjka	Povprečje	Med.	SD	Min	Max
Srednješolska matematika	189	119	4,11	4	1,00	1	5
Srednješolska fizika	246	62	3,72	4	1,01	1	5
Reševanje zaprtih pro	246	62	3,97	4	0,99	1	5
Načrtovanje poskusov	245	63	3,81	4	0,95	1	5
Poskusi po receptu	239	69	3,85	4	1,01	1	5
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	240	68	3,70	4	1,04	1	5
Razvoj lastnega teoretičnega modela	246	62	3,72	4	1,01	1	5
Numerične simulacije	245	63	3,81	4	0,95	1	5
samostojno raziskovanje znanstvene literature	189	119	4,11	4	1,00	1	5
Kritična ocena rezultatov drugih	225	83	3,45	3	1,14	1	5

Korelacije v samoocenjevanju strokovnih veščin

	Strokovne veščine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Srednješolska matematika	1,00									
2	Srednješolska fizika	0,43	1,00								
3	Reševanje zaprtih pro	0,47	0,41	1,00							
4	Načrtovanje poskusov	0,37	0,29	0,51	1,00						
5	Poskusi po receptu	0,56	0,39	0,66	0,63	1,00					
6	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,61	0,33	0,39	0,24	0,45	1,00				
7	Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,55	0,34	0,25	0,28	0,25	0,59	1,00			
8	Numerične simulacije	0,52	0,42	0,52	0,38	0,46	0,43	0,18	1,00		
9	samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,47	0,35	0,31	0,29	0,33	0,38	0,19	0,56	1,00	
10	Kritična ocena rezultatov drugih	0,47	0,47	0,23	0,27	0,30	0,41	0,41	0,41	0,40	1,00

Opomba: Pearsonovi korelacijski koeficienti.

Povezanost v uporabnosti RP

	Strokovne veščine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Srednješolska matematika	1,00									
2	Srednješolska fizika	0,54	1,00								
3	Reševanje zaprtih pro	0,44	0,75	1,00							
4	Načrtovanje poskusov	0,38	0,44	0,50	1,00						
5	Poskusi po receptu	0,48	0,39	0,44	0,67	1,00					

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



6	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,43	0,41	0,50	0,67	0,69	1,00				
7	Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,37	0,45	0,48	0,59	0,46	0,61	1,00			
8	Numerične simulacije	0,25	0,20	0,23	0,54	0,47	0,54	0,58	1,00		
9	samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,31	0,37	0,31	0,59	0,50	0,53	0,60	0,59	1,00	
10	Kritična ocena rezultatov drugih	0,32	0,29	0,29	0,55	0,48	0,54	0,55	0,56	0,75	1,00

Opomba: Pearsonovi korelacijski koeficienti.

Korelacije v uporabnosti dejavnosti YPT

	Strokovne veščine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Srednješolska matematika	1,00									
2	Srednješolska fizika	0,65	1,00								
3	Reševanje zaprtih pro	0,53	0,43	1,00							
4	Načrtovanje poskusov	0,65	0,50	0,61	1,00						
5	Poskusi po receptu	0,78	0,62	0,71	0,74	1,00					
6	Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,86	0,63	0,57	0,66	0,79	1,00				
7	Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,74	0,56	0,63	0,67	0,69	0,75	1,00			
8	Numerične simulacije	0,80	0,57	0,52	0,67	0,77	0,74	0,63	1,00		
9	samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,54	0,45	0,43	0,50	0,53	0,53	0,39	0,60	1,00	
10	Kritična ocena rezultatov drugih	0,71	0,60	0,41	0,51	0,60	0,66	0,59	0,65	0,57	1,00

Opomba: Pearsonovi korelacijski koeficienti.

1.2.3 Razlike v uporabnosti RP, YPT in drugih dejavnosti za strokovne veščine

Da bi preverili zgornjo opisno statistiko, smo s t-testi preverili razlike med samoocenjeno uporabnostjo rednih ur fizike, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti. Rezultati kažejo zelo diferencirano sliko. Medtem ko se zdi, da so redne ure fizike bolj koristne za "reševanje zaprtih problemov" ($p = 0,000$) kot dejavnosti, povezane z YPT, smo ugotovili, da so dejavnosti, povezane z YPT, in druge dejavnosti bolj koristne kot redne ure fizike za "načrtovanje poskusov", "interpretacijo eksperimentalnih podatkov, analizo podatkov", "razvoj lastnega teoretičnega modela", "numerične simulacije", "samostojno iskanje znanstvene literature" in "kritično oceno rezultatov drugih". Opazili smo tudi, da so dejavnosti, povezane z YPT, samoocenjene kot bolj koristne kot druge dejavnosti za razvijanje spretnosti za "Razlaganje eksperimentalnih podatkov, analizo podatkov" ($p = 0,003$), "Razvoj lastnega teoretičnega modela" ($p = 0,000$), "Numerične simulacije" ($p = 0,000$) in "Kritično ocenjevanje rezultatov drugih" ($p = 0,039$). Po drugi strani pa se zdijo druge dejavnosti bolj koristne kot dejavnosti, povezane z YPT, za razvijanje sposobnosti "reševanja zaprtih problemov" ($p = 0,010$) in "samostojnega raziskovanja znanstvene literature" ($p = 0,000$).

Uporabnost dejavnosti RP v primerjavi z dejavnostmi YPT

Strokovne veščine	t	df	p
Srednješolska matematika	0,288	136	0,774
Srednješolska fizika	0,524	184	0,601
Reševanje zaključenih problemov	4,409	178	0,000
Načrtovanje poskusov	-3,157	131	0,002
Poskusi po receptu	-0,095	176	0,924

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-3,593	180	0,000
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-8,185	173	0,000
Numerične simulacije	-7,447	170	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-1,760	169	0,080
Kritična ocena rezultatov drugih	-4,323	173	0,000

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Uporabnost dejavnosti RP v primerjavi z dejavnostmi, ki niso povezane z YPT

Strokovne veščine	t	df	p
Srednješolska matematika	-1,160	185	0,248
Srednješolska fizika	0,419	262	0,676
Reševanje zaključenih problemov	1,425	240	0,156
Načrtovanje poskusov	-4,715	240	0,000
Poskusi po receptu	1,108	232	0,269
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-2,156	238	0,032
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-5,971	228	0,000
Numerične simulacije	-6,490	216	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-8,060	238	0,000
Kritična ocena rezultatov drugih	-4,315	233	0,000

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Uporabnost dejavnosti YPT v primerjavi z drugimi dejavnostmi

Strokovne veščine	t	df	p
Srednješolska matematika	-1,000	128	0,319
Srednješolska fizika	-0,495	178	0,621
Reševanje zaključenih problemov	-2,588	169	0,010
Načrtovanje poskusov	-0,076	127	0,939
Poskusi po receptu	0,648	168	0,518
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	2,970	175	0,003
Razvoj lastnega teoretičnega modela	4,345	162	0,000
Numerične simulacije	3,765	166	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-4,069	171	0,000
Kritična ocena rezultatov drugih	2,079	168	0,039

Opomba: Studentov t-test, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

1.3 Vpliv števila let do zaključnega izpita/mature na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti

Pri rednem pouku fizike smo ugotovili, da je samoocenjena uporabnost za razvijanje "srednješolske matematike" nižja ($p = 0,046$) pri dijakih, ki so imeli do zaključnega izpita/mature še dve leti. Dijaki, ki

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



so imeli do zaključnega izpita/mature še tri leta ali več, so navedli nižjo uporabnost za razvijanje spretnosti za "srednješolsko fiziko" ($p = 0,064$) in "reševanje zaprtih problemov" ($p = 0,052$). Hkrati so dijaki, ki so imeli do zaključnega izpita/mature le še eno ali dve leti, menili, da je redni pouk fizike bolj uporaben za "razvijanje lastnega teoretičnega modela", "numerične simulacije", "samostojno raziskovanje znanstvene literature" in "kritično ocenjevanje rezultatov drugih". Z nekaj izjemami so dijaki, ki so bili do zaključnega izpita/mature oddaljeni tri leta ali več, menili, da so dejavnosti, povezane z YPT, manj koristne za razvijanje strokovnih veščin kot dijaki, ki so bili bližje zaključnemu izpitu. Z izjemo "srednješolske matematike", "poskusov po receptu" in "kritičnega ocenjevanja rezultatov drugih" nismo ugotovili razlik v samoocenjeni koristnosti sodelovanja v drugih dejavnostih glede na čas do zaključnega izpita/mature.

Razlike v uporabnosti rednih razredov glede na število let do zaključnega izpita/mature

Strokovne veščine - RP	1	2	3+	R ²
Srednješolska matematika	-0,205	-0,357	-0,155	0,021
Standardna napaka	0,177	0,178	0,200	
vrednost p	0,246	0,046	0,440	
Srednješolska fizika	-0,087	-0,164	-0,315	0,014
Standardna napaka	0,159	0,158	0,169	
vrednost p	0,584	0,301	0,064	
Reševanje zaključenih problemov	-0,042	-0,136	-0,338	0,018
Standardna napaka	0,163	0,162	0,173	
vrednost p	0,796	0,402	0,052	
Načrtovanje poskusov	0,069	0,319	0,018	0,014
Standardna napaka	0,202	0,199	0,215	
vrednost p	0,732	0,110	0,934	
Poskusi po receptu	0,120	0,311	0,310	0,014
Standardna napaka	0,193	0,191	0,202	
vrednost p	0,534	0,104	0,126	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,209	0,316	0,396	0,016
Standardna napaka	0,195	0,194	0,208	
vrednost p	0,286	0,104	0,058	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,356	0,561	0,187	0,036
Standardna napaka	0,196	0,194	0,210	
vrednost p	0,071	0,004	0,373	
Numerične simulacije	0,185	0,831	0,667	0,080
Standardna napaka	0,217	0,213	0,230	
vrednost p	0,393	0,000	0,004	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,428	0,715	0,428	0,043
Standardna napaka	0,217	0,213	0,225	
vrednost p	0,049	0,001	0,059	
Kritična ocena rezultatov drugih	0,434	0,606	0,591	0,038
Standardna napaka	0,210	0,208	0,223	
vrednost p	0,040	0,004	0,008	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: leto zaključnega izpita/mature, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.



Razlike v uporabnosti dejavnosti YPT glede na število let do zaključnega izpita/mature

Strokovne veščine - YPT	1	2	3+	R ²
Srednješolska matematika	-0,188	-0,851	-0,877	0,152
Standardna napaka	0,184	0,188	0,206	
vrednost p	0,310	0,000	0,000	
Srednješolska fizika	-0,108	-0,386	-0,690	0,069
Standardna napaka	0,187	0,190	0,210	
vrednost p	0,566	0,044	0,001	
Reševanje zaključenih problemov	0,094	-0,223	-0,230	0,021
Standardna napaka	0,194	0,200	0,216	
vrednost p	0,628	0,266	0,288	
Načrtovanje poskusov	-0,100	-0,394	-0,311	0,025
Standardna napaka	0,221	0,233	0,268	
vrednost p	0,653	0,094	0,249	
Poskusi po receptu	-0,157	-0,645	-0,775	0,094
Standardna napaka	0,193	0,198	0,220	
vrednost p	0,417	0,001	0,001	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-0,222	-0,580	-0,862	0,095
Standardna napaka	0,188	0,193	0,216	
vrednost p	0,240	0,003	0,000	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-0,159	-0,536	-0,659	0,071
Standardna napaka	0,188	0,193	0,216	
vrednost p	0,400	0,006	0,003	
Numerične simulacije	-0,133	-0,673	-0,790	0,087
Standardna napaka	0,216	0,222	0,243	
vrednost p	0,537	0,003	0,001	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-0,160	-0,290	-0,395	0,016
Standardna napaka	0,228	0,229	0,254	
vrednost p	0,484	0,207	0,121	
Kritična ocena rezultatov drugih	-0,163	-0,432	-0,769	0,072
Standardna napaka	0,199	0,200	0,225	
vrednost p	0,413	0,032	0,001	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: leto zaključnega izpita/mature, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v uporabnosti drugih dejavnosti, ki niso povezane z YPT, glede na število let do zaključnega izpita/mature

Strokovne veščine - Ne YPT	1	2	3+	R ²
Srednješolska matematika	0,165	0,348	0,047	0,018
Standardna napaka	0,201	0,205	0,230	
vrednost p	0,411	0,091	0,840	
Srednješolska fizika	0,047	-0,018	0,000	0,001
Standardna napaka	0,166	0,168	0,180	
vrednost p	0,780	0,917	0,999	
Reševanje zaključenih problemov	0,185	0,130	-0,033	0,008

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Standardna napaka	0,180	0,182	0,192	
vrednost p	0,305	0,475	0,864	
Načrtovanje poskusov	0,072	0,101	0,019	0,002
Standardna napaka	0,185	0,185	0,196	
vrednost p	0,696	0,584	0,925	
Poskusi po receptu	0,335	0,337	0,176	0,018
Standardna napaka	0,188	0,186	0,197	
vrednost p	0,076	0,072	0,371	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,225	0,086	-0,046	0,012
Standardna napaka	0,175	0,173	0,185	
vrednost p	0,199	0,620	0,805	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,159	0,257	0,020	0,011
Standardna napaka	0,192	0,191	0,204	
vrednost p	0,410	0,180	0,923	
Numerične simulacije	0,214	0,199	0,236	0,006
Standardna napaka	0,217	0,216	0,235	
vrednost p	0,325	0,358	0,317	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,212	-0,060	0,082	0,013
Standardna napaka	0,176	0,177	0,187	
vrednost p	0,229	0,733	0,662	
Kritična ocena rezultatov drugih	0,357	0,357	0,224	0,018
Standardna napaka	0,192	0,195	0,206	
vrednost p	0,064	0,068	0,278	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: leto zaključnega izpita/mature, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

1.4 Vpliv pouka fizike na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti

Preverjamo hipotezo, da je samoocenjena uporabnost rednih ur fizike, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti odvisna od tedenskih ur fizike, ki jih imajo dijaki. V nadaljevanju prikazujemo rezultate regresije za samoocenjeno uporabnost z odgovori dijakov brez tedenskih ur fizike kot izhodiščno vrednostjo.

V nasprotju z našimi pričakovanji opažamo, da dijaki menijo, da je njihov redni pouk fizike bolj koristen za razvoj spretnosti za "numerične simulacije", če obiskujejo le nekaj (≤ 3 ure) tedenskih ur fizike. Hkrati, razen pri "kritičnem ocenjevanju rezultatov drugih", ne ugotavljamo razlik v samoocenjeni uporabnosti dejavnosti, povezanih z YPT, glede na število tedenskih ur fizike. Opazimo pa nižjo samoocenjeno koristnost sodelovanja pri drugih dejavnostih pri dijakih, ki imajo le malo (1 uro) tedenskih ur fizike.

Razlike v uporabnosti rednih ur na podlagi rednih ur fizike na teden

Strokovne veščine - RP	1	2	3	4	5+	R ²
Srednješolska matematika	-0,310	-0,210	-0,143	0,012	0,106	0,018
Standardna napaka	0,493	0,373	0,387	0,399	0,408	

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



vrednost p	0,531	0,575	0,712	0,976	0,795	
Srednješolska fizika	0,268	0,106	0,219	0,443	0,325	0,018
Standardna napaka	0,472	0,353	0,362	0,373	0,396	
vrednost p	0,571	0,764	0,547	0,237	0,412	
Reševanje zaključenih problemov	0,643	0,089	0,299	0,327	0,506	0,028
Standardna napaka	0,511	0,356	0,366	0,378	0,399	
vrednost p	0,210	0,803	0,414	0,387	0,205	
Načrtovanje poskusov	0,667	0,508	0,548	0,693	0,258	0,013
Standardna napaka	0,617	0,477	0,488	0,502	0,526	
vrednost p	0,281	0,288	0,263	0,168	0,625	
Poskusi po receptu	0,738	0,547	0,587	0,436	0,253	0,014
Standardna napaka	0,600	0,419	0,429	0,444	0,468	
vrednost p	0,220	0,192	0,172	0,327	0,589	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,625	0,303	0,140	0,403	0,244	0,011
Standardna napaka	0,567	0,400	0,410	0,428	0,455	
vrednost p	0,272	0,450	0,733	0,348	0,593	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,881	0,332	0,527	0,444	0,262	0,015
Standardna napaka	0,612	0,460	0,471	0,485	0,510	
vrednost p	0,152	0,472	0,264	0,361	0,608	
Numerične simulacije	1,381	0,580	0,856	0,273	-0,083	0,066
Standardna napaka	0,654	0,493	0,504	0,522	0,548	
vrednost p	0,036	0,240	0,091	0,602	0,879	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-0,167	-0,154	-0,214	-0,375	-0,600	0,012
Standardna napaka	0,633	0,502	0,513	0,535	0,559	
vrednost p	0,793	0,760	0,677	0,484	0,284	
Kritična ocena rezultatov drugih	-0,107	0,160	0,125	0,128	-0,250	0,009
Standardna napaka	0,618	0,436	0,448	0,466	0,500	
vrednost p	0,863	0,714	0,780	0,783	0,617	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez tedenskega pouka fizike, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v uporabnosti dejavnosti YPT glede na redni tedenski pouk fizike

Strokovne veščine - RP	1	2	3	4	5+	R ²
Srednješolska matematika	0,917	0,545	0,652	1,105	0,883	0,055
Standardna napaka	0,630	0,499	0,511	0,518	0,549	
vrednost p	0,147	0,276	0,203	0,034	0,109	
Srednješolska fizika	0,143	-0,230	0,023	0,167	0,400	0,046
Standardna napaka	0,589	0,481	0,491	0,500	0,529	
vrednost p	0,809	0,633	0,962	0,739	0,450	
Reševanje zaključenih problemov	0,433	0,072	0,325	0,406	0,529	0,030
Standardna napaka	0,590	0,448	0,462	0,470	0,508	
vrednost p	0,464	0,873	0,483	0,388	0,299	
Načrtovanje poskusov	0,500	-0,323	0,161	0,290	0,067	0,077
Standardna napaka	0,691	0,577	0,593	0,600	0,618	
vrednost p	0,471	0,577	0,786	0,630	0,914	

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Poskusi po receptu	0,393	-0,098	0,250	0,485	0,450	0,059
Standardna napaka	0,629	0,513	0,525	0,530	0,565	
vrednost p	0,533	0,848	0,635	0,361	0,427	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,250	0,008	0,440	0,656	0,500	0,070
Standardna napaka	0,611	0,498	0,510	0,517	0,545	
vrednost p	0,683	0,987	0,389	0,206	0,360	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,200	-0,092	0,122	0,323	0,000	0,026
Standardna napaka	0,613	0,446	0,459	0,467	0,501	
vrednost p	0,745	0,837	0,791	0,491	1,000	
Numerične simulacije	0,417	-0,272	0,250	0,350	0,250	0,064
Standardna napaka	0,708	0,561	0,575	0,584	0,617	
vrednost p	0,557	0,628	0,664	0,550	0,686	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	1,083	0,506	0,957	0,650	1,036	0,046
Standardna napaka	0,717	0,568	0,582	0,591	0,630	
vrednost p	0,133	0,375	0,102	0,273	0,102	
Kritična ocena rezultatov drugih	0,417	0,394	0,869	0,853	0,821	0,060
Standardna napaka	0,635	0,503	0,514	0,524	0,557	
vrednost p	0,512	0,435	0,093	0,105	0,142	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez tedenskega pouka fizike, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v koristnosti drugih dejavnosti, ki niso povezane z javnim delom, glede na RP na teden

Strokovne veščine - Ne YPT	1	2	3	4	5+	R ²
Srednješolska matematika	-1,429	-0,247	-0,403	-0,021	-0,571	0,073
Standardna napaka	0,523	0,384	0,401	0,415	0,427	
vrednost p	0,007	0,521	0,317	0,959	0,182	
Srednješolska fizika	-0,875	-0,328	-0,153	0,039	-0,114	0,035
Standardna napaka	0,471	0,343	0,354	0,366	0,389	
vrednost p	0,064	0,340	0,665	0,914	0,770	
Reševanje zaključenih problemov	-0,917	-0,326	-0,302	-0,132	-0,159	0,019
Standardna napaka	0,533	0,360	0,372	0,387	0,407	
vrednost p	0,086	0,366	0,418	0,733	0,696	
Načrtovanje poskusov	-0,196	0,044	0,276	0,343	0,229	0,019
Standardna napaka	0,525	0,395	0,405	0,420	0,445	
vrednost p	0,709	0,911	0,497	0,415	0,608	
Poskusi po receptu	-0,250	0,052	0,232	0,187	0,000	0,011
Standardna napaka	0,546	0,369	0,382	0,400	0,423	
vrednost p	0,647	0,889	0,543	0,639	1,000	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-0,321	-0,006	0,017	0,393	0,139	0,026
Standardna napaka	0,490	0,346	0,356	0,371	0,402	
vrednost p	0,513	0,985	0,963	0,291	0,730	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-0,571	-0,620	-0,357	-0,371	-0,254	0,025
Standardna napaka	0,548	0,400	0,411	0,424	0,457	
vrednost p	0,298	0,122	0,386	0,382	0,579	
Numerične simulacije	0,429	0,272	0,660	0,667	0,600	0,031

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Standardna napaka	0,632	0,477	0,489	0,501	0,529	
vrednost p	0,499	0,570	0,179	0,185	0,258	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-0,619	-0,401	-0,253	-0,369	-0,186	0,012
Standardna napaka	0,490	0,378	0,388	0,402	0,427	
vrednost p	0,207	0,289	0,515	0,359	0,664	
Kritična ocena rezultatov drugih	-0,857	-0,105	-0,047	-0,218	-0,457	0,023
Standardna napaka	0,577	0,404	0,415	0,429	0,456	
vrednost p	0,139	0,795	0,910	0,611	0,317	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez tedenskega pouka fizike, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

1.5 Vpliv sodelovanja v YPT na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti

Pri nekaterih vrstah strokovnih veščin opažamo, da dijaki, ki so sodelovali v dejavnostih, povezanih s programom YPT, menijo, da so RP in druge dejavnosti, ki niso povezane s programom YPT, manj koristne za razvoj teh strokovnih veščin. Zanimivo je, da te učinke opazimo le pri dijakih, ki so pred daljšim časom sodelovali v dejavnostih, povezanih z YPT, ne pa tudi pri dijakih, ki so se teh dejavnosti udeležili pred kratkim. To lahko nakazuje, da so sinergije med dejavnostmi, povezanimi z YPT, in rednim poukom fizike ter drugimi dejavnostmi omejene. Ne opažamo razlik v samoocenjeni uporabnosti dejavnosti, povezanih z YPT, glede na zadnjo udeležbo.

Razlike v uporabnosti RP glede na zadnje sodelovanje v dejavnostih YPT

Strokovne veščine - RP	Prej	Letos	R ²
Srednješolska matematika	-0,900	0,481	0,135
Standardna napaka	0,264	0,531	
vrednost p	0,001	0,368	
Srednješolska fizika	-0,747	0,279	0,070
Standardna napaka	0,217	0,451	
vrednost p	0,001	0,537	
Reševanje zaključenih problemov	-0,979	0,493	0,119
Standardna napaka	0,218	0,442	
vrednost p	0,000	0,266	
Načrtovanje poskusov	-1,310	-0,250	0,130
Standardna napaka	0,266	0,576	
vrednost p	0,000	0,665	
Poskusi po receptu	-1,219	-0,528	0,125
Standardna napaka	0,255	0,553	
vrednost p	0,000	0,341	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-1,621	-0,771	0,206
Standardna napaka	0,254	0,621	
vrednost p	0,000	0,216	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-1,191	-0,341	0,123
Standardna napaka	0,256	0,624	
vrednost p	0,000	0,586	
Numerične simulacije	-1,262	-1,962	0,134
Standardna napaka	0,279	1,164	

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



vrednost p	0,000	0,094	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-1,405	-0,355	0,144
Standardna napaka	0,271	0,806	
vrednost p	0,000	0,661	
Kritična ocena rezultatov drugih	-1,349	0,051	0,116
Standardna napaka	0,297	0,630	
vrednost p	0,000	0,936	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v koristnosti dejavnosti YPT glede na zadnje sodelovanje v dejavnostih YPT

Strokovne veščine - YPT	Prej	Letos	R ²
Srednješolska matematika	0,297	0,547	0,022
Standardna napaka	0,263	0,493	
vrednost p	0,261	0,271	
Srednješolska fizika	-0,005	0,307	0,004
Standardna napaka	0,256	0,482	
vrednost p	0,984	0,525	
Reševanje zaključnih problemov	-0,120	-0,517	0,011
Standardna napaka	0,265	0,511	
vrednost p	0,651	0,314	
Načrtovanje poskusov	0,286	0,548	0,028
Standardna napaka	0,299	0,580	
vrednost p	0,344	0,349	
Poskusi po receptu	0,211	0,785	0,028
Standardna napaka	0,258	0,497	
vrednost p	0,414	0,117	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,238	0,944	0,043
Standardna napaka	0,240	0,464	
vrednost p	0,324	0,044	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,221	0,560	0,023
Standardna napaka	0,226	0,435	
vrednost p	0,330	0,202	
Numerične simulacije	0,383	-0,055	0,014
Standardna napaka	0,314	0,591	
vrednost p	0,226	0,927	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,297	0,297	0,010
Standardna napaka	0,314	0,590	
vrednost p	0,347	0,616	
Kritična ocena rezultatov drugih	0,208	0,641	0,021
Standardna napaka	0,271	0,494	
vrednost p	0,444	0,197	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.



Razlike v koristnosti drugih dejavnosti, ki niso vključene v YPT, glede na zadnjo udeležbo v dejavnostih YPT

Strokovne veščine - Ne YPT	Prej	Letos	R ²
Srednješolska matematika	-0,484	-0,217	0,031
Standardna napaka	0,298	0,750	
vrednost p	0,108	0,773	
Srednješolska fizika	-0,241	-0,386	0,011
Standardna napaka	0,219	0,455	
vrednost p	0,274	0,398	
Reševanje zaključenih problemov	-0,075	-0,075	0,001
Standardna napaka	0,239	0,569	
vrednost p	0,755	0,896	
Načrtovanje poskusov	-0,563	0,508	0,036
Standardna napaka	0,258	0,615	
vrednost p	0,031	0,410	
Poskusi po receptu	-0,895	0,000	0,088
Standardna napaka	0,237	0,688	
vrednost p	0,000	1,000	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-0,939	0,394	0,099
Standardna napaka	0,239	0,554	
vrednost p	0,000	0,478	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-0,470	-1,119	0,042
Standardna napaka	0,259	0,614	
vrednost p	0,071	0,070	
Numerične simulacije	-0,668	-0,563	0,040
Standardna napaka	0,289	0,684	
vrednost p	0,022	0,412	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-1,053	0,667	0,131
Standardna napaka	0,227	0,542	
vrednost p	0,000	0,221	
Kritična ocena rezultatov drugih	-1,199	0,503	0,141
Standardna napaka	0,249	0,592	
vrednost p	0,000	0,398	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

1.6 Vpliv udeležbe na tekmovanjih, ki niso YPT, na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti

Preverjamo hipotezo, da je samoocenjena uporabnost rednega pouka fizike, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti odvisna od zadnjega sodelovanja dijakov pri drugih dejavnostih, ki niso povezane z YPT. V nadaljevanju prikazujemo rezultate regresije za samoocenjeno uporabnost z odgovori dijakov, ki niso nikoli sodelovali v drugih dejavnostih, kot izhodišče. Odvisno od leta raziskave je referenčno leto - "letos" - ali 2021 ali 2020.

Pri nekaterih vrstah strokovnih veščin opazimo, da dijaki, ki so sodelovali v dejavnostih, ki niso povezane z YPT, menijo, da je redni pouk fizike manj koristen - zlasti v primeru "srednješolske fizike". Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



in sposobnosti "reševanja zaprtih problemov". Ugotavljamo tudi, da so dijaki, ki so sodelovali pri drugih dejavnostih, mnenja, da so dejavnosti, povezane z YPT, bolj koristne za razvijanje spretnosti za "razvijanje lastnega teoretičnega modela" in "samostojno iskanje znanstvene literature". To v nasprotju z zgornjimi rezultati kaže, da lahko obstajajo sinergije med dejavnostmi, povezanimi z YPT, in dejavnostmi, ki niso povezane z YPT. Le pri "samostojnem raziskovanju znanstvene literature" opazamo razlike v samoocenjeni koristnosti dejavnosti, ki niso povezane z YPT, glede na zadnje sodelovanje v teh dejavnostih.

Razlike v uporabnosti RP glede na zadnje sodelovanje v drugih dejavnostih, ki niso povezane z YPT

Strokovne veščine - RP	Prej	Letos	R ²
Srednješolska matematika	-0,277	-2,194	0,076
Standardna napaka	0,211	0,895	
vrednost p	0,193	0,016	
Srednješolska fizika	-0,384	-2,134	0,074
Standardna napaka	0,232	0,980	
vrednost p	0,100	0,032	
Reševanje zaključenih problemov	-0,454	-2,246	0,090
Standardna napaka	0,232	0,978	
vrednost p	0,053	0,024	
Načrtovanje poskusov	-0,302	-1,222	0,021
Standardna napaka	0,300	1,280	
vrednost p	0,317	0,342	
Poskusi po receptu	-0,139	-1,619	0,018
Standardna napaka	0,317	1,354	
vrednost p	0,662	0,235	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-0,797	-1,547	0,084
Standardna napaka	0,306	1,287	
vrednost p	0,011	0,233	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	-0,649	-1,190	0,069
Standardna napaka	0,275	1,155	
vrednost p	0,021	0,306	
Numerične simulacije	-0,295	-0,339	0,017
Standardna napaka	0,255	1,055	
vrednost p	0,251	0,749	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-0,378	-0,937	0,022
Standardna napaka	0,301	1,287	
vrednost p	0,213	0,468	
Kritična ocena rezultatov drugih	-0,086	-0,726	0,004
Standardna napaka	0,313	1,331	
vrednost p	0,784	0,587	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v koristnosti dejavnosti YPT glede na zadnje sodelovanje v drugih dejavnostih, ki niso YPT

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Strokovne veščine - YPT	Prej	Letos	R ²
Srednješolska matematika	0,190	-1,190	0,040
Standardna napaka	0,241	0,911	
vrednost p	0,432	0,196	
Srednješolska fizika	-0,306	-1,163	0,046
Standardna napaka	0,240	0,912	
vrednost p	0,208	0,207	
Reševanje zaključenih problemov	0,198	-0,756	0,021
Standardna napaka	0,259	0,991	
vrednost p	0,446	0,449	
Načrtovanje poskusov	0,388	-0,707	0,046
Standardna napaka	0,265	0,998	
vrednost p	0,148	0,481	
Poskusi po receptu	0,156	-1,225	0,041
Standardna napaka	0,238	0,893	
vrednost p	0,514	0,175	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,159	-1,250	0,041
Standardna napaka	0,225	0,872	
vrednost p	0,482	0,157	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,425	-1,146	0,103
Standardna napaka	0,209	0,787	
vrednost p	0,046	0,150	
Numerične simulacije	0,190	-1,048	0,026
Standardna napaka	0,277	1,050	
vrednost p	0,495	0,322	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,643	-0,357	0,063
Standardna napaka	0,334	1,200	
vrednost p	0,059	0,767	
Kritična ocena rezultatov drugih	0,048	-1,000	0,015
Standardna napaka	0,283	1,069	
vrednost p	0,867	0,353	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.



Razlike v koristnosti dejavnosti, ki niso povezane z javnim delom, glede na zadnje sodelovanje v dejavnostih, ki niso povezane z javnim delom

Strokovne veščine - drugo	Prej	Letos	R ²
Srednješolska matematika	0,163	-0,045	0,005
Standardna napaka	0,255	1,078	
vrednost p	0,525	0,966	
Srednješolska fizika	0,039	-0,121	0,001
Standardna napaka	0,215	0,921	
vrednost p	0,857	0,896	
Reševanje zaključnih problemov	0,247	0,081	0,011
Standardna napaka	0,254	1,066	
vrednost p	0,333	0,940	
Načrtovanje poskusov	-0,063	0,328	0,002
Standardna napaka	0,287	1,183	
vrednost p	0,826	0,782	
Poskusi po receptu	-0,069	0,322	0,002
Standardna napaka	0,267	1,095	
vrednost p	0,796	0,769	
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	-0,132	0,172	0,004
Standardna napaka	0,247	1,010	
vrednost p	0,594	0,865	
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,250	0,386	0,013
Standardna napaka	0,259	1,042	
vrednost p	0,339	0,712	
Numerične simulacije	-0,354	0,596	0,021
Standardna napaka	0,310	1,203	
vrednost p	0,258	0,621	
samostojno raziskovanje znanstvene literature	-0,578	0,031	0,058
Standardna napaka	0,253	1,050	
vrednost p	0,025	0,977	
Kritična ocena rezultatov drugih	-0,359	0,459	0,020
Standardna napaka	0,298	1,209	
vrednost p	0,232	0,705	

Opomba: Linearna regresija, izhodišče: brez udeležbe, koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.



1.7 Razlike med državami

1.7.1 Razlike med državami

Da bi preverili vpliv razlik med državami na naše rezultate, smo s pomočjo ANOVA preverili razlike v samooceni in samoocenjeni koristnosti rednega pouka fizike, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti glede na dijakovo matično državo. Ugotavljamo, da se samoocene dijakov za večino vrst strokovnih veščin razlikujejo glede na državo. Ugotovili smo, da se med državami razlikujejo samoocenjene koristi rednega pouka fizike pri osmih od desetih zahtevnih spretnosti. Pri dejavnostih, povezanih z YPT, pa opažamo, da je samoocenjena uporabnost vseh vrst težkih znanj odvisna od matične države dijakov. Pri petih od desetih vrst strokovnih veščin opažamo razlike med državami pri samoocenjeni koristnosti sodelovanja v drugih dejavnostih.

Razlike v samoocenjevanju glede na državo

Strokovne veščine - samoocenjevanje	df	F	p
Srednješolska matematika	12,899	2,231	0,026
Srednješolska fizika	2,230	0,322	0,957
Reševanje zaključenih problemov	5,077	1,031	0,410
Načrtovanje poskusov	12,170	4,770	0,001
Poskusi po receptu	13,233	4,432	0,002
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	13,632	3,829	0,005
Razvoj lastnega teoretičnega modela	1,349	0,453	0,770
Numerične simulacije	23,109	5,440	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	6,652	1,267	0,284
Kritična ocena rezultatov drugih	2,050	0,592	0,669

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v koristnosti rednega pouka fizike glede na državo

Strokovne veščine - RP	df	F	p
Srednješolska matematika	8,264	2,742	0,030
Srednješolska fizika	1,226	0,365	0,833
Reševanje zaključenih problemov	2,683	0,785	0,536
Načrtovanje poskusov	13,066	2,579	0,038
Poskusi po receptu	38,296	9,334	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	21,258	4,719	0,001
Razvoj lastnega teoretičnega modela	5,550	1,154	0,332
Numerične simulacije	48,752	9,621	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	27,770	5,158	0,001
Kritična ocena rezultatov drugih	56,740	11,722	0,000

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.



Razlike v uporabnosti dejavnosti YPT glede na državo

Strokovne veščine - YPT	df	F	p
Srednješolska matematika	52,205	7,542	0,000
Srednješolska fizika	53,342	7,649	0,000
Reševanje zaključenih problemov	17,245	2,685	0,011
Načrtovanje poskusov	18,976	5,350	0,000
Poskusi po receptu	24,766	6,651	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	24,654	6,972	0,000
Razvoj lastnega teoretičnega modela	11,134	3,104	0,017
Numerične simulacije	35,661	8,236	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	14,385	2,985	0,020
Kritična ocena rezultatov drugih	13,743	3,636	0,007

Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

Razlike v koristnosti drugih dejavnosti glede na državo

Strokovne veščine - drugo	df	F	p
Srednješolska matematika	8,691	2,221	0,068
Srednješolska fizika	4,938	1,378	0,242
Reševanje zaključenih problemov	3,788	0,976	0,422
Načrtovanje poskusov	1,866	0,450	0,772
Poskusi po receptu	8,101	2,039	0,090
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	6,305	1,770	0,135
Razvoj lastnega teoretičnega modela	4,499	1,068	0,373
Numerične simulacije	0,763	0,144	0,965
samostojno raziskovanje znanstvene literature	2,472	0,655	0,624
Kritična ocena rezultatov drugih	6,371	1,488	0,207

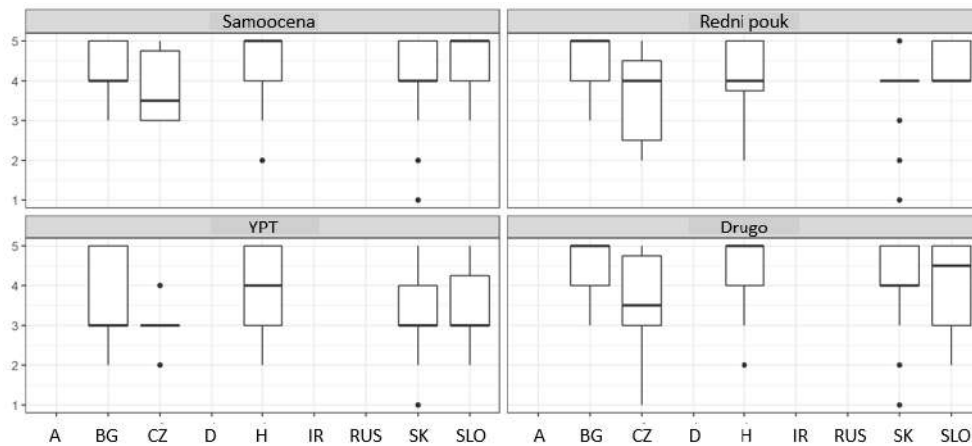
Opomba: ANOVA (vrednost ~ država), koeficienti s $p \leq 0,10$ so krepko poudarjeni.

1.7.2 Razlike znotraj držav

Da bi dodatno raziskali zgornje rezultate, smo na ravni države pripravili zbirne statistične podatke o samooceni dijakov in koristnosti rednega pouka fizike, dejavnosti, povezanih z YPT, in drugih dejavnosti za vsako težko spretnost posebej. Opomba: Za Avstrijo, Nemčijo, Iran in Rusijo podatki niso na voljo.



Srednješolska matematika



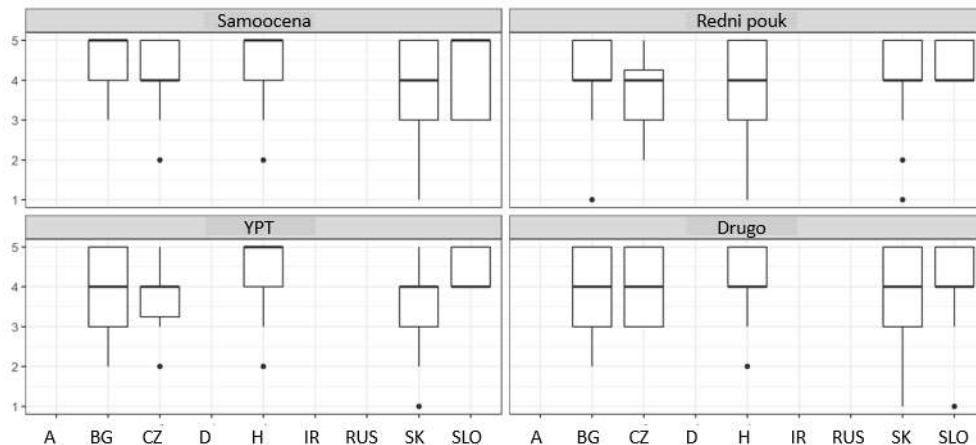
Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	21	0	4,48	5	0,60	3	5
	RP	17	4	3,76	3	1,03	2	5
	YPT	21	0	4,43	5	0,81	3	5
	Drugo	21	0	4,38	4	0,67	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	7	16	3,57	4	1,27	2	5
	RP	6	17	3,00	3	0,63	2	4
	YPT	10	13	3,40	3,5	1,51	1	5
	Drugo	6	17	3,83	3,5	0,98	3	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	68	4	4,06	4	0,93	2	5
	RP	41	31	4,15	4	0,88	2	5
	YPT	65	7	4,23	5	0,95	2	5
	Drugo	67	5	4,43	5	0,70	2	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	93	72	3,92	4	0,86	1	5
	RP	68	97	3,35	3	0,96	1	5

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	85	80	4,04	4	0,97	1	5
	Drugo	92	73	3,95	4	0,88	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	4,44	4	0,53	4	5
	RP	8	1	3,50	3	1,07	2	5
	YPT	8	1	4,00	4,5	1,20	2	5
	Drugo	9	0	4,56	5	0,73	3	5

Srednješolska fizika



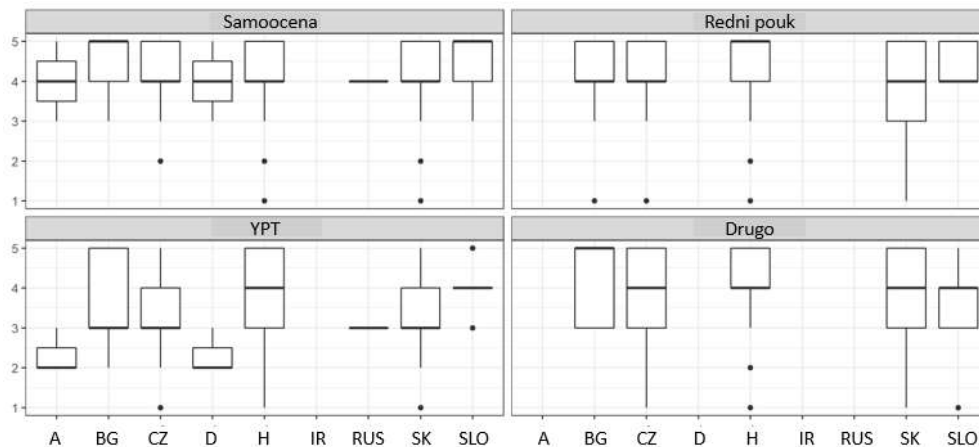
Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	21	0	4,10	4	0,94	1	5
	RP	17	4	3,88	4	0,99	2	5
	YPT	21	0	4,00	4	1,05	2	5
	Drugo	21	0	4,48	5	0,75	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	20	3	3,90	4	0,85	2	5
	RP	18	5	3,83	4	0,79	2	5
	YPT	23	0	4,00	4	0,80	3	5
	Drugo	18	5	4,17	4	0,86	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	68	4	4,04	4	1,07	1	5
	RP	41	31	4,51	5	0,87	2	5
	YPT	65	7	4,26	4	0,82	2	5
	Drugo	67	5	4,43	5	0,70	2	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	161	4	4,06	4	0,86	1	5
	RP	108	57	3,64	4	1,04	1	5
	YPT	148	17	3,93	4	0,98	1	5
	Drugo	160	5	3,96	4	0,93	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	4,33	4	0,50	4	5
	RP	7	2	4,43	4	0,53	4	5
	YPT	9	0	4,00	4	1,32	1	5
	Drugo	9	0	4,22	5	0,97	3	5

Reševanje zaključenih problemov



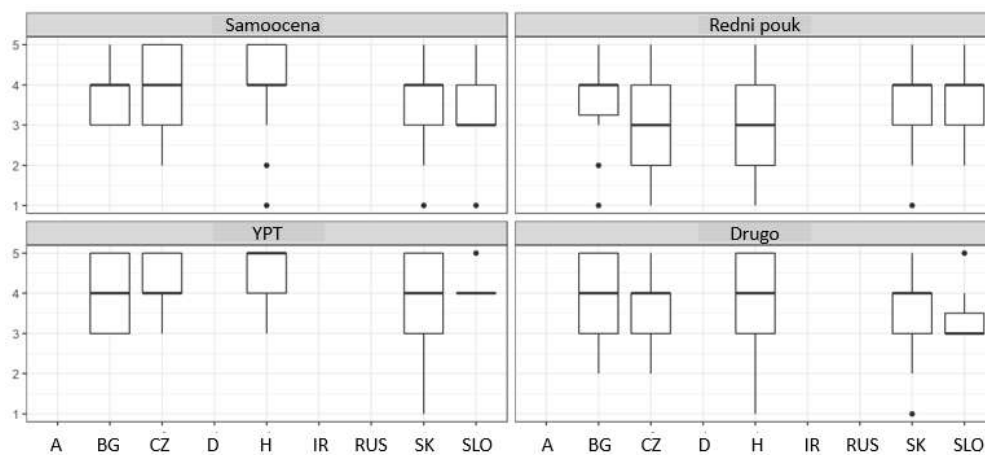
Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	3	10	2,33	2	0,58	2	3
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	3	10	4,00	4	1,00	3	5
Bolgarija	Samoocenjevanje	21	0	4,05	4	0,97	1	5
	RP	17	4	3,88	3	1,11	2	5
	YPT	20	1	4,20	5	0,95	3	5
	Drugo	21	0	4,38	5	0,86	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	20	3	4,10	4	0,97	1	5
	RP	20	3	3,35	3	1,14	1	5
	YPT	21	2	3,81	4	1,03	1	5
	Drugo	18	5	4,06	4	0,87	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	3	0	2,33	2	0,58	2	3

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	3	0	4,00	4	1,00	3	5
Madžarska	Samoocenjevanje	67	5	4,18	5	1,06	1	5
	RP	41	31	3,85	4	1,04	1	5
	YPT	61	11	4,10	4	1,00	1	5
	Drugo	68	4	4,15	4	0,82	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	1	0	3,00	3	0,00	3	3
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	1	0	4,00	4	0,00	4	4
Slovaška	Samoocenjevanje	150	15	4,01	4	0,86	1	5
	RP	100	65	3,51	3	0,89	1	5
	YPT	135	30	3,92	4	0,96	1	5
	Drugo	151	14	3,95	4	0,84	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	4,44	4	0,53	4	5
	RP	8	1	4,00	4	0,53	3	5
	YPT	9	0	3,67	4	1,22	1	5
	Drugo	9	0	4,33	5	0,87	3	5

Načrtovanje poskusov



Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	18	3	3,78	4	1,06	1	5
	RP	17	4	4,00	4	0,94	3	5

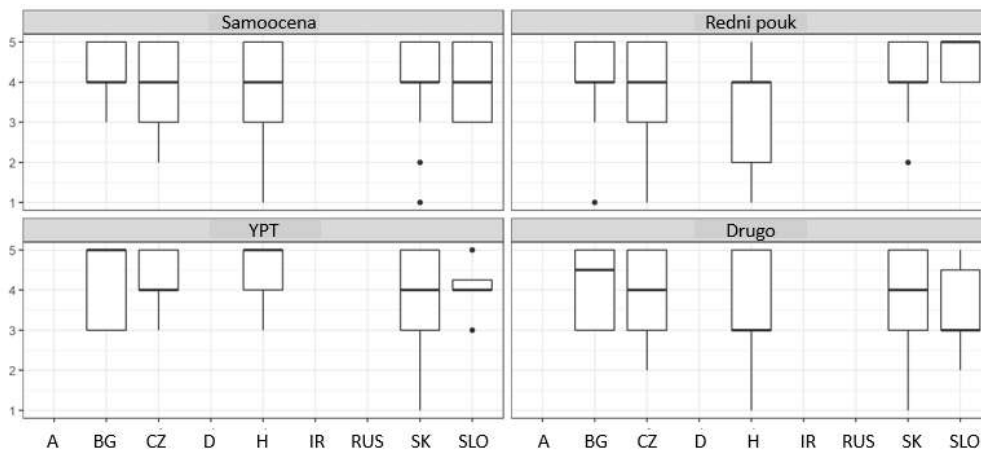
Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	19	2	3,89	4	0,99	2	5
	Drugo	19	2	3,89	4	0,74	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	22	1	2,91	3	1,48	1	5
	RP	18	5	4,17	4	0,71	3	5
	YPT	21	2	3,67	4	1,02	2	5
	Drugo	19	4	3,84	4	1,07	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	63	9	3,11	3	1,38	1	5
	RP	43	29	4,60	5	0,69	3	5
	YPT	61	11	3,80	4	1,24	1	5
	Drugo	66	6	4,03	4	0,94	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	151	14	3,45	4	0,96	1	5
	RP	105	60	3,72	4	1,08	1	5
	YPT	138	27	3,68	4	0,92	1	5
	Drugo	153	12	3,54	4	0,94	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	3,56	4	0,88	2	5
	RP	9	0	4,22	4	0,44	4	5
	YPT	7	2	3,43	3	0,79	3	5
	Drugo	9	0	3,33	3	1,12	1	5



Poskusi po receptu



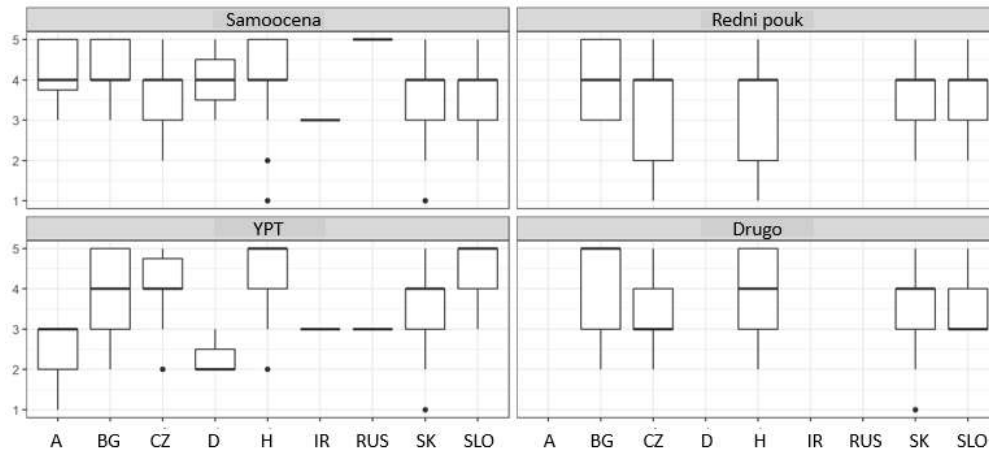
Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	20	1	4,05	4	1,00	1	5
	RP	18	3	4,17	5	0,99	3	5
	YPT	20	1	4,20	4,5	0,89	3	5
	Drugo	20	1	4,30	4	0,66	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	22	1	3,82	4	1,26	1	5
	RP	18	5	4,22	4	0,65	3	5
	YPT	21	2	3,76	4	1,04	2	5
	Drugo	19	4	3,95	4	1,08	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	63	9	3,30	4	1,36	1	5
	RP	41	31	4,41	5	0,81	3	5
	YPT	59	13	3,59	3	1,10	1	5
	Drugo	65	7	4,12	4	0,93	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	148	17	4,16	4	0,80	2	5
	RP	99	66	3,83	4	1,05	1	5

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	132	33	3,94	4	0,95	1	5
	Drugo	151	14	4,13	4	0,83	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	4,67	5	0,50	4	5
	RP	8	1	4,13	4	0,64	3	5
	YPT	7	2	3,57	3	1,13	2	5
	Drugo	9	0	4,00	4	0,87	3	5

Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov



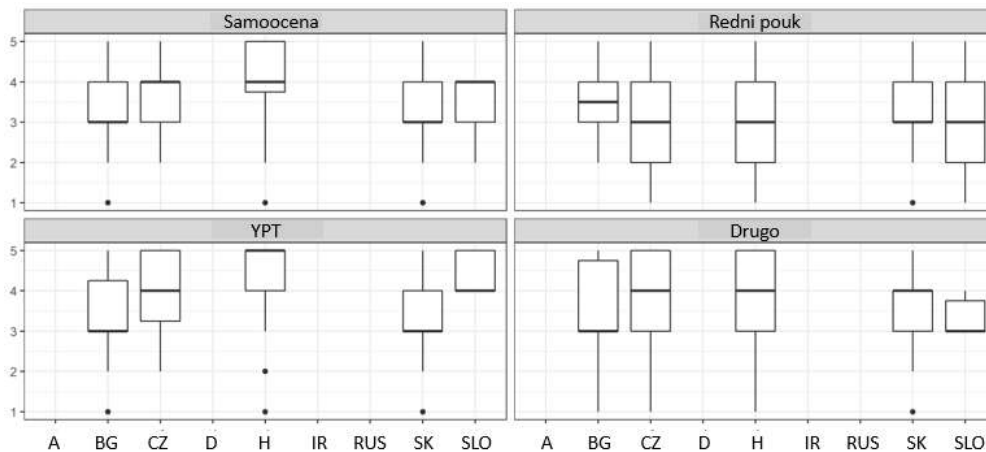
Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	13	0	2,54	3	0,78	1	3
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	12	1	4,17	4	0,83	3	5
Bolgarija	Samoocenjevanje	20	1	4,00	4	0,79	3	5
	RP	16	5	3,94	4	1,00	2	5
	YPT	19	2	4,16	5	1,01	2	5
	Drugo	20	1	4,10	4	0,72	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	21	2	3,10	4	1,41	1	5
	RP	18	5	3,94	4	0,94	2	5
	YPT	22	1	3,45	3	1,01	2	5
	Drugo	19	4	3,79	4	0,85	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	3	0	2,33	2	0,58	2	3
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	3	0	4,00	4	1,00	3	5
Madžarska	Samoocenjevanje	64	8	3,30	4	1,36	1	5
	RP	43	29	4,44	5	0,85	2	5
	YPT	58	14	3,90	4	0,97	2	5
	Drugo	67	5	4,24	4	0,82	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	1	0	3,00	3	0,00	3	3

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	1	0	3,00	3	0,00	3	3
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	1	0	3,00	3	0,00	3	3
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	1	0	5,00	5	0,00	5	5
Slovaška	Samoocenjevanje	145	20	3,82	4	0,87	2	5
	RP	100	65	3,67	4	0,99	1	5
	YPT	138	27	3,80	4	0,92	1	5
	Drugo	146	19	3,82	4	0,86	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	3,78	4	0,97	2	5
	RP	9	0	4,44	5	0,73	3	5
	YPT	8	1	3,50	3	0,76	3	5
	Drugo	9	0	3,56	4	1,13	2	5

Razvoj lastnega teoretičnega modela



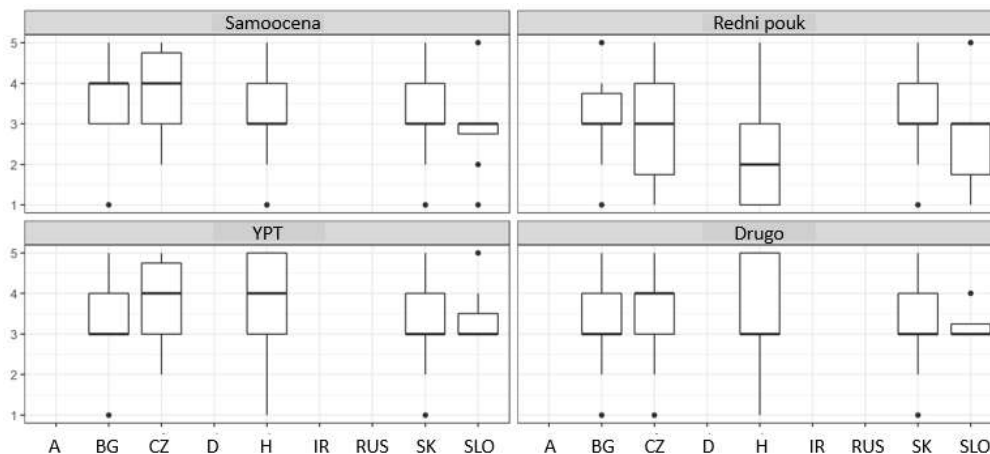
Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	18	3	3,50	3,5	0,99	2	5
	RP	16	5	3,38	3	1,20	1	5
	YPT	18	3	3,50	3	1,20	1	5
	Drugo	19	2	3,37	3	1,07	1	5
Češka.	Samoocenjevanje	21	2	2,90	3	1,18	1	5
	RP	18	5	4,06	4	1,06	2	5
	YPT	21	2	3,67	4	1,24	1	5
	Drugo	19	4	3,68	4	0,95	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	63	9	3,16	3	1,26	1	5
	RP	42	30	4,43	5	0,99	1	5
	YPT	57	15	3,89	4	1,03	1	5
	Drugo	64	8	4,03	4	1,01	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	141	24	3,30	3	1,00	1	5
	RP	101	64	3,45	3	1,06	1	5
	YPT	132	33	3,61	4	0,98	1	5
	Drugo	145	20	3,33	3	1,05	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	2,89	3	1,36	1	5
	RP	9	0	4,33	4	0,50	4	5
	YPT	6	3	3,33	3	0,52	3	4
	Drugo	9	0	3,33	4	0,87	2	4

Numerične simulacije

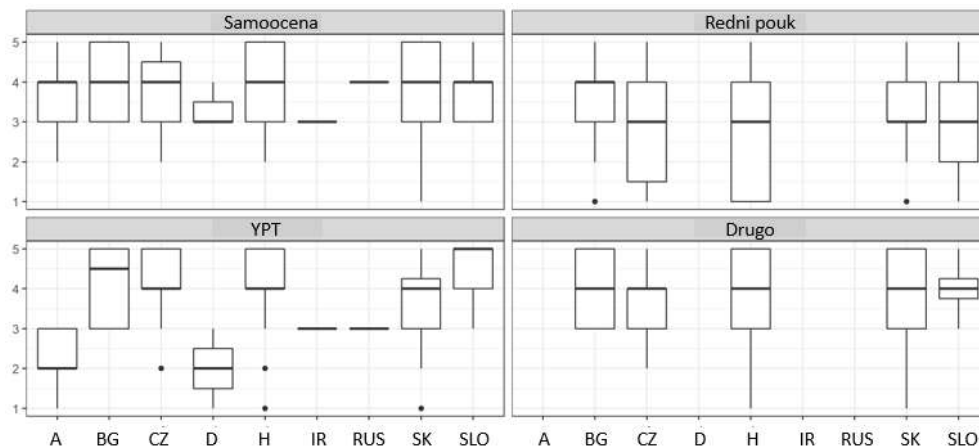


Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	18	3	3,11	3	1,18	1	5
	RP	16	5	3,31	3	1,20	1	5



	YPT	17	4	3,29	3	1,26	1	5
	Drugo	19	2	3,53	4	1,17	1	5
Češka.	Samoocenjevanje	20	3	2,90	3	1,41	1	5
	RP	18	5	3,83	4	0,99	2	5
	YPT	20	3	3,45	4	1,19	1	5
	Drugo	18	5	3,72	4	1,07	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	62	10	2,16	2	1,09	1	5
	RP	41	31	3,83	4	1,28	1	5
	YPT	57	15	3,44	3	1,27	1	5
	Drugo	62	10	3,37	3	1,24	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	131	34	3,22	3	1,08	1	5
	RP	99	66	3,21	3	1,03	1	5
	YPT	127	38	3,49	3	1,08	1	5
	Drugo	137	28	3,23	3	1,10	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	8	1	2,63	3	1,30	1	5
	RP	7	2	3,43	3	0,79	3	5
	YPT	4	5	3,25	3	0,50	3	4
	Drugo	8	1	2,88	3	1,13	1	5

samostojno raziskovanje znanstvene literature



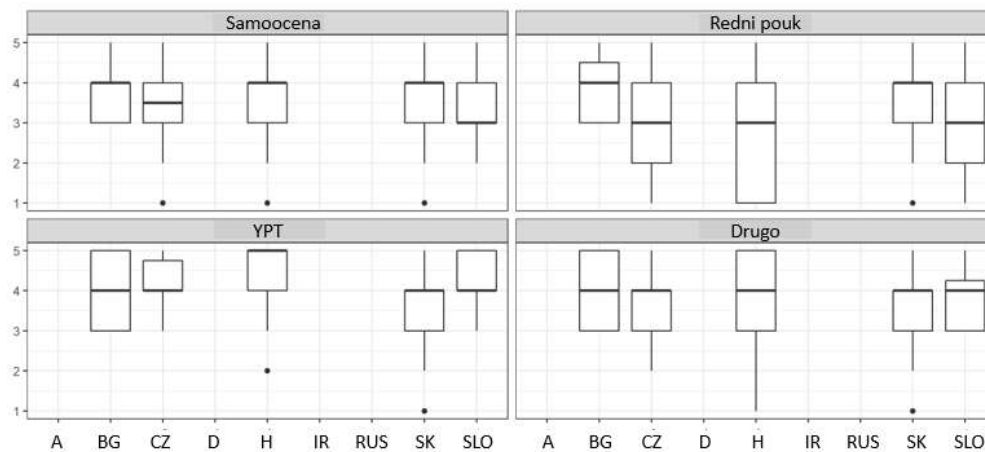
Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	13	0	2,23	2	0,60	1	3
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	13	0	3,77	4	0,83	2	5
Bolgarija	Samoocenjevanje	17	4	3,59	4	1,06	1	5
	RP	16	5	4,13	4,5	0,96	3	5
	YPT	18	3	4,11	4	0,90	3	5
	Drugo	20	1	3,95	4	0,89	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	23	0	2,91	3	1,41	1	5
	RP	18	5	4,11	4	0,90	2	5
	YPT	22	1	3,68	4	0,89	2	5
	Drugo	19	4	3,79	4	0,92	2	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	3	0	2,00	2	1,00	1	3
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	3	0	3,33	3	0,58	3	4
Madžarska	Samoocenjevanje	64	8	2,80	3	1,37	1	5
	RP	44	28	4,07	4	0,97	1	5
	YPT	64	8	3,89	4	1,11	1	5
	Drugo	67	5	3,93	4	0,96	2	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	1	0	3,00	3	0,00	3	3
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	1	0	3,00	3	0,00	3	3
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	1	0	3,00	3	0,00	3	3
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	1	0	4,00	4	0,00	4	4
Slovaška	Samoocenjevanje	144	21	3,51	3	0,99	1	5
	RP	100	65	3,80	4	0,96	1	5
	YPT	142	23	3,99	4	0,93	1	5
	Drugo	153	12	3,87	4	0,94	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	3,11	3	1,54	1	5
	RP	9	0	4,44	5	0,73	3	5
	YPT	8	1	4,00	4	0,76	3	5
	Drugo	9	0	3,89	4	0,78	3	5



Kritična ocena rezultatov drugih



Država	Tip	Velja	Manjka	Povprečje	Mediana	SD	Min.	Max.
Avstrija	Samoocenjevanje	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	13	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	13	0,00	0	0,00	0	0
Bolgarija	Samoocenjevanje	19	2	3,79	4	0,85	3	5
	RP	16	5	4,00	4	0,97	3	5
	YPT	18	3	4,00	4	0,84	3	5
	Drugo	20	1	3,80	4	0,62	3	5
Češka.	Samoocenjevanje	23	0	3,00	3	1,38	1	5
	RP	18	5	4,11	4	0,68	3	5
	YPT	21	2	3,67	4	1,02	2	5
	Drugo	20	3	3,50	3,5	1,10	1	5
Nemčija	Samoocenjevanje	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	3	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	3	0,00	0	0,00	0	0
Madžarska	Samoocenjevanje	62	10	2,61	3	1,42	1	5
	RP	41	31	4,20	5	1,03	2	5
	YPT	60	12	3,45	4	1,32	1	5
	Drugo	65	7	3,71	4	1,03	1	5
Iran	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Rusija	Samoocenjevanje	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	RP	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	YPT	0	1	0,00	0	0,00	0	0
	Drugo	0	1	0,00	0	0,00	0	0
Slovaška	Samoocenjevanje	145	20	3,68	4	0,90	1	5
	RP	98	67	3,60	4	1,01	1	5

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



	YPT	133	32	3,77	4	0,92	1	5
	Drugo	151	14	3,76	4	0,90	1	5
Slovenija	Samoocenjevanje	9	0	3,11	3	1,27	1	5
	RP	9	0	4,22	4	0,67	3	5
	YPT	8	1	3,88	4	0,83	3	5
	Drugo	9	0	3,44	3	0,88	2	5



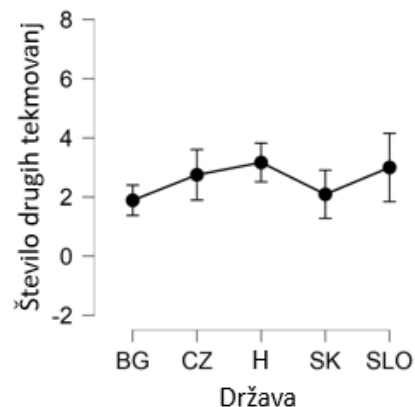
2. Dodatek: Učiteljeva ocena razvoja strokovnih veščin

2.1 Značilnosti podatkov

V tem projektu smo izvedli anketo med 11 slovaškimi, 9 bolgarskimi, 6 madžarskimi, 4 češkimi in 3 slovenskimi učitelji, ki se ukvarjajo s pripravo srednješolcev na tekmovanje IYPT ali katero koli lokalno tekmovanje YPT. Ugotavljali smo, kakšna je njihova ocena učinek sodelovanja pri teh dejavnostih na mehke veščine (npr. timsko delo, ustvarjalnost) in strokovne veščine (npr. srednješolska fizika, analiza podatkov) pri različnih oblikah poučevanja (redni pouk, tekmovanja YPT in druga tekmovanja). Glede na razmere med pandemijo COVID-a so učitelji pripravljalo delo v šolskem letu 2020/2021 opravljali večinoma prek spleta. Zato je pomembno omeniti, da je večina kolegov že več let sodelovala pri pripravah na tekmovanja tipa YPT. Učitelji so morali izpolniti vprašalnik in odgovoriti na 16x3 kvantitativnih in 15 kvalitativnih vprašanj o vplivu in značilnostih rednega pouka fizike, tekmovanj YPT in tekmovanj, ki niso YPT.

Opisi - Številka drugih natečajev

Država	Povprečje	SD	N
BG	1,889	1,537	9
CZ	2,750	1,708	4
HU	3,167	1,602	6
SK	2,091	2,700	11
SLO	3,000	2,000	3



Podatki o odgovorih učiteljev na vprašalnik so bili posredovani v Excelovi obliki. Za izvedbo empirične analize je bila uporabljena programska oprema JASP¹. Najprej so bile opravljene opisne analize o spretnostih ter korelacijska matrika z uporabo vseh spremenljivk. Drugič, za preverjanje hipotez so bili izračunani parni in neodvisni t-testi (in po potrebi Wilcoxonov ali Mann-Whitneyjev test). Če je bil uporabljen Wilcoxonov ali Mann-Whitneyjev test, je to vedno ustrezen rezultat, t-testi v teh primerih niso ustrezni.

2.2 Rezultati ankete med učitelji

Študija preučuje strokovne veščine v okviru rednega pouka, YPT in dejavnosti, ki niso YPT. Na podlagi ocene učiteljev lahko ugotovimo, kakšen učinek vidijo njihovi kolegi v različnih izobraževalnih okoljih. Poleg tega lahko raziskujemo odnose med učinki, ki omogočajo posreden vpogled v delo učiteljev.

¹ <https://jasp-stats.org/>

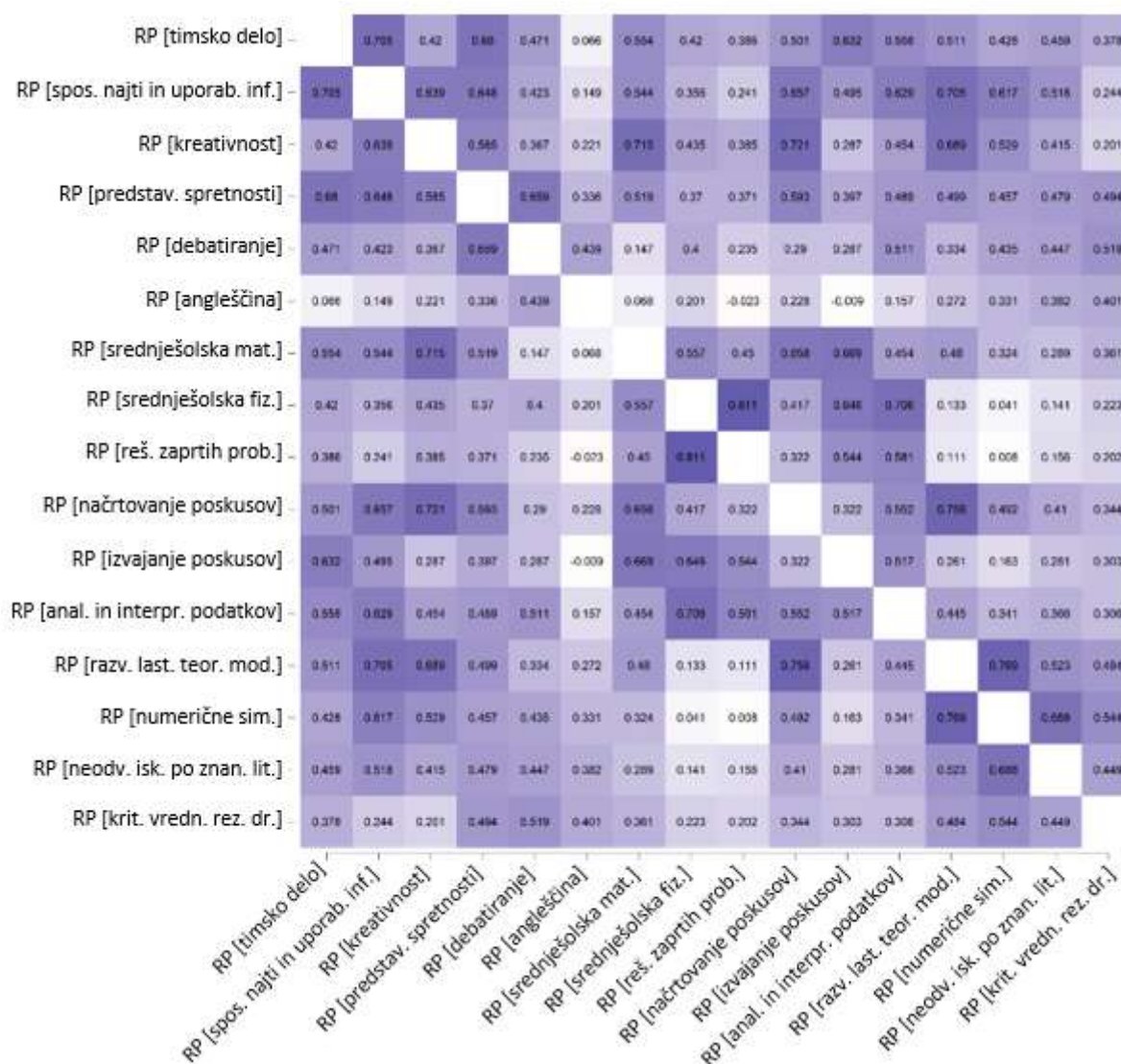
Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



2.2.1 Redna učilnica za fiziko: Rezultati RP

Opisna statistika: Rezultati strokovnih veščin v RP po učiteljih

	RP [Srednješolska matematika]	RP [Srednješolska fizika]	RP [Reševanje zaprtih problemov]	RP [Načrtovanje poskusov]	RP [Poskus po receptu]	RP [Interpr. podatkov]	RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	RP [Numerične simulacije]	RP [Neodvisno raziskovanje v znanstveni literaturi]	RP [Critical assessment of other's res.]
Velja	32	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Povprečje	6,719	8,242	7,758	4,758	6,121	6,212	3,364	2,909	3,606	4,212
Standardno. Odstopanje	2,466	1,937	1,969	2,513	2,274	2,315	2,560	2,638	2,423	2,408



Opomba: Korelacije med mehкими in strokovnimi veščinami v RP (Pearsonsov r, * p<0,05, ** p<0,01, *** p<0,001).

Kot je razvidno, so najmočnejše korelacije pri RP

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



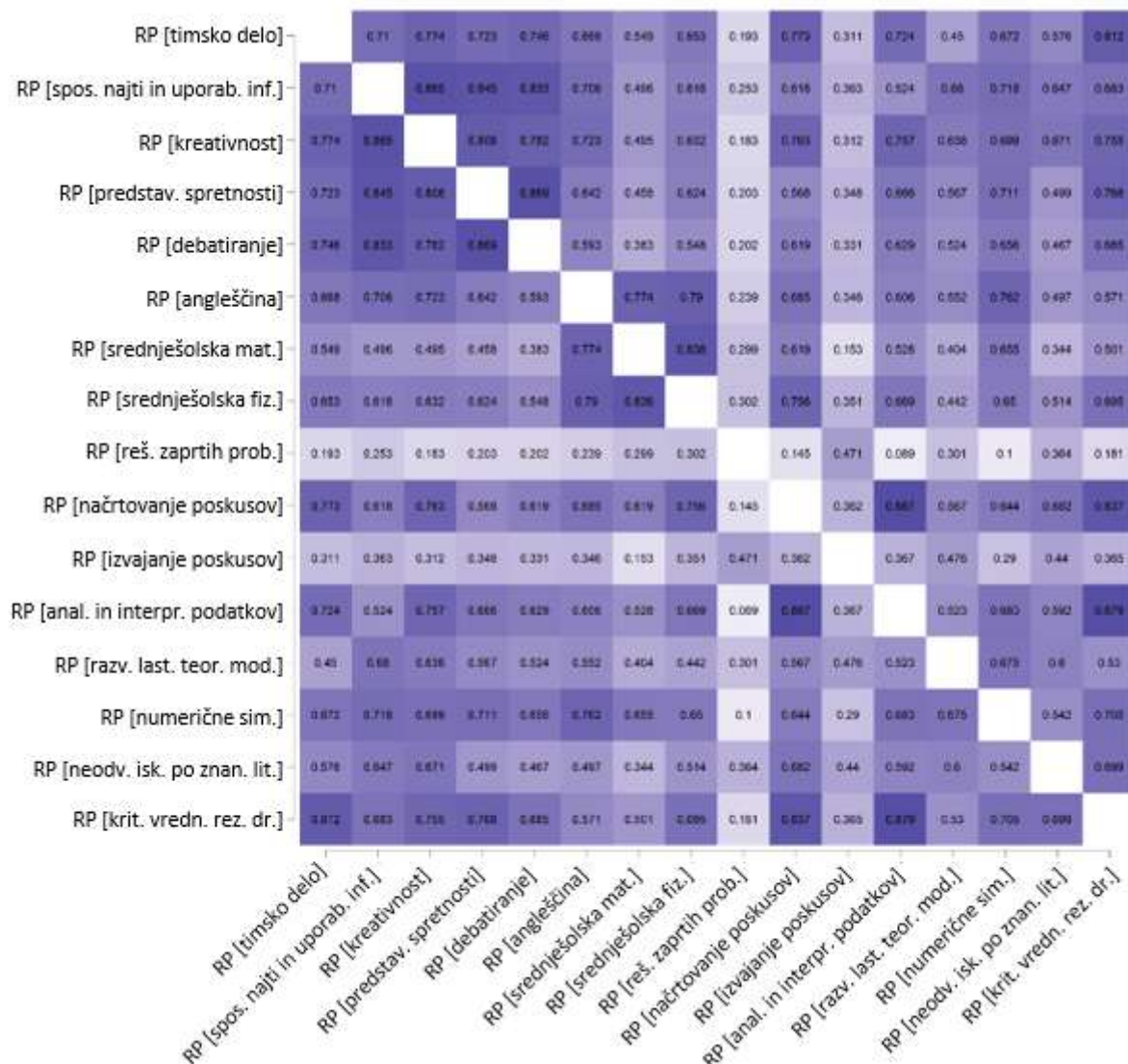
- Reševanje zaključenih problemov in srednješolska fizika $r = 0,811^{***}$
- Numerične simulacije in razvoj lastnih teoretičnih modelov $r = 0,769^{***}$
- Razvijanje lastnih teoretičnih modelov in načrtovanje eksperimentov $r = 0,758^{***}$
- Oblikovanje eksperimentov in ustvarjalnost $r = 0,721^{***}$
- Srednješolska matematika in ustvarjalnost $r = 0,715^{***}$.



2.2.2. Rezultati YPT

Opisna statistika: Rezultati težkih spretnosti v YPT po učiteljih

	YPT [Srednješolska matematika]	YPT [srednješolska fizika]	YPT [Reševanje zaprtih problemov]	YPT [Načrtovanje poskusov]	YPT [poskusi po receptu]	YPT [Interpr. podatkov]	YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	YPT [Numerične simulacije]	YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	YPT [Krit. presoja drugih rez.]
Velja	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Povprečje	7.455	8.121	4.788	8.485	5.939	8.697	7.364	7.182	7.818	8.455
Standardno odstopanje	2.320	2.147	3.029	1.734	3.082	1.723	2.485	2.493	2.455	1.889



Opomba: Korelacije med mehкими in strokovnimi veščinami v programu YPT (Pearsonsov r, * p<,05, ** p<,01, *** p<,001).



Kot je razvidno, so najmočnejše korelacije pri YPT

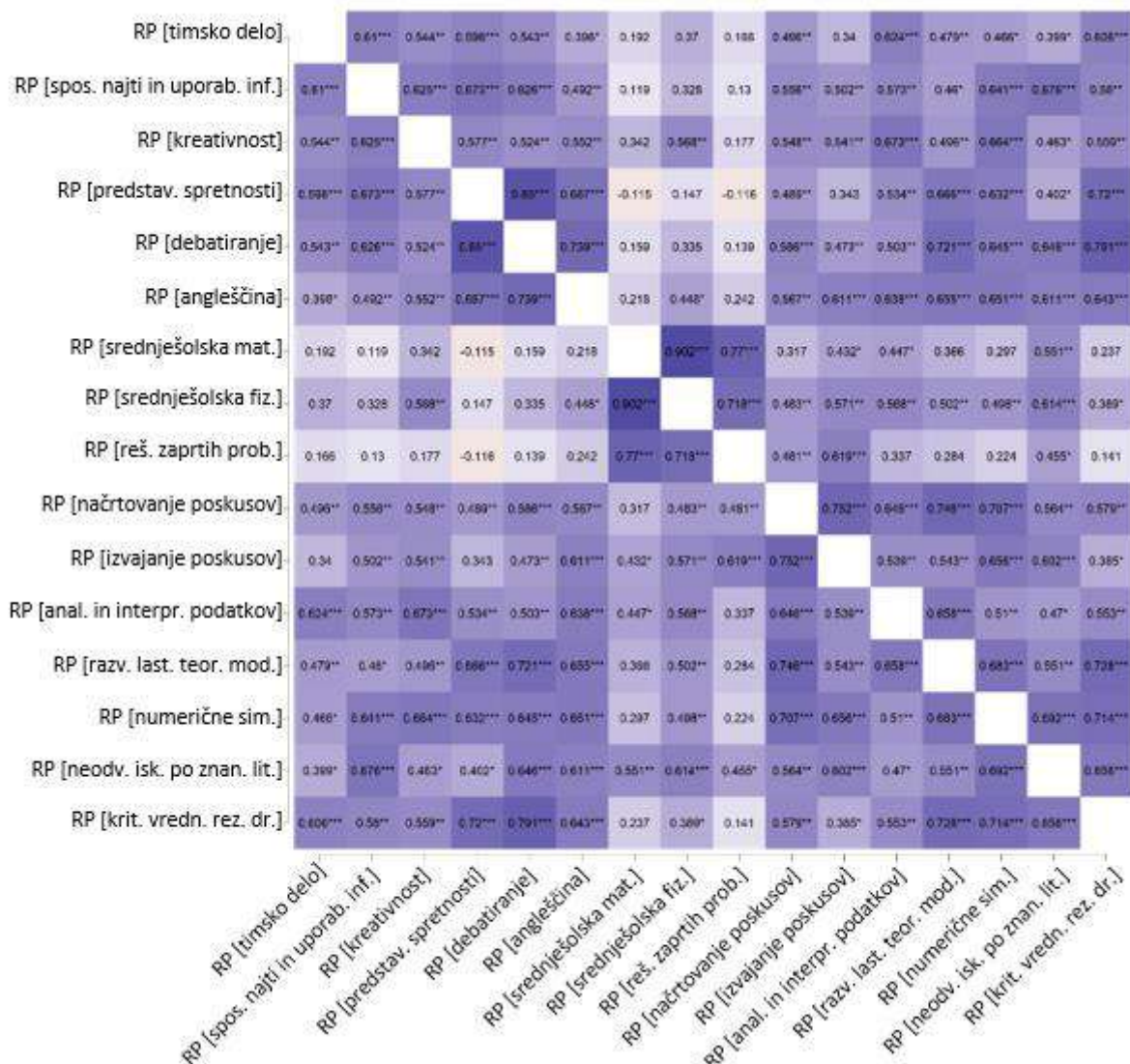
- Razlaga eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov in načrtovanje eksperimentov $r = 0,887^{***}$
- Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov in kritična ocena rezultatov drugih $r = 0,879^{***}$
- Načrtovanje poskusov in kritična ocena rezultatov drugih $r = 0,837^{***}$
- Srednješolska matematika in srednješolska fizika $r = 0,836^{***}$.



2.2.3 Rezultati, ki niso rezultati YPT

Opisna statistika: Rezultati težkih spretnosti v ne-YPT po učiteljih

	Ne YPT [srednješolska matematika]	Ne YPT [srednješolska fizika]	Ne YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Ne YPT [Načrtovanje poskusov]	Ne YPT [poskusi s kuharsko knjigo]	Ne YPT [Interpr. podatkov]	Ne YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]	Ne YPT [Numerične simulacije]	Ne YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	Ne YPT [Krit. presoja rez. drugih]
Velja	29	28	29	29	29	28	29	29	28	29
Povprečje	7.414	8.107	7.862	4.310	4.862	5.286	3.793	3.241	5.214	3.207
Standardno odstopanje	2.719	2.409	2.722	3.037	3.148	3.253	3.245	2.923	3.665	2.969



Opomba: Korelacije med mehкими in strokovnimi veščinami v skupini, ki ni vključena v program YPT (Pearsonov r, * p<,05, ** p<,01, *** p<,001).

Kot je razvidno, so (nekatero) najmočnejše korelacije pri ne-YPT

- Srednješolska matematika in srednješolska fizika $r = 0,902^{***}$
- Spretnosti razpravljanja in kritična ocena rezultatov drugih $r = 0,791^{***}$
- Reševanje zaključenih problemov in srednješolska matematika $r = 0,77^{***}$
- Načrtovanje poskusov in izvajanje (kuharskih) poskusov $r = 0,752^{***}$
- Načrtovanje poskusov in razvijanje lastnih teoretičnih modelov $r = 0,746^{***}$
- Reševanje zaključenih problemov in srednješolska fizika $r = 0,718^{***}$

2.2.4 Parni T-test za učitelje glede strokovnih veščin (RP proti YPT)

Najpomembnejši korak pri iskanju odgovorov na raziskovalna vprašanja je primerjava ocen, podanih za različne platforme. Po preučitvi porazdelitev primerjamo vrednosti, dobljene najprej za RCP in YPT, nato za tekmovanja YPT in druga tekmovanja z ustreznim postopkom (Studentov t-test ali Mann-Whitneyjev test), rezultate pa predstavimo tudi z grafi.

Test normalnosti (Shapiro-Wilk): Trdne spretnosti v RP v primerjavi z YPT

		W	p
RP [Srednješolska matematika]	- YPT [Srednješolska matematika]	0,912	0,013
RP [Reševanje zaprtih problemov]	- YPT [Reševanje zaprtih problemov]	0,967	0,394
RP [Poskusi po receptu]	- YPT [poskusi po receptu]	0,978	0,725
RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	- YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	0,958	0,227
RP [Neodvisno raziskovanje v znanstveni literaturi]	- YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	0,957	0,214
RP [Srednješolska fizika]	- YPT [Srednješolska fizika]	0,891	0,003
RP [Načrtovanje poskusov]	- YPT [Načrtovanje poskusov]	0,974	0,598
RP [Interpr. podatkov]	- YPT [Interpr. podatkov]	0,963	0,312
RP [Numerične simulacije]	- YPT [Numerične simulacije]	0,970	0,481
RP [Crit. asses. of other's res.]	- YPT [Krit. presoja drugih rez.]	0,965	0,361

Opomba. Pomembni rezultati kažejo na odstopanje od normalnosti.

T-test za parne vzorce: Strokovne veščine RP v primerjavi z YPT

RP	YPT	Test	Statistika	df	p
RP [Srednješolska matematika]	YPT [Srednješolska matematika]	Wilcoxon	93,500		0,037
RP [Reševanje zaprtih problemov]	YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Student	5,010	32	< 0,001
RP [poskusi po receptu]	YPT [poskusi po receptu]	Student	0,291	32	0,773
RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	Student	-9,332	32	< 0,001
RP [Neodvisno raziskovanje v znanstveni literaturi]	YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	Student	-9,891	32	< 0,001
RP [Srednješolska fizika]	YPT [srednješolska fizika]	Student	0,333	32	0,741
		Wilcoxon	116,000		1,000
RP [Načrtovanje poskusov]	YPT [Načrtovanje poskusov]	Student	-8,269	32	< 0,001
RP [Interpr. podatkov]	YPT [Interpr. podatkov]	Student	-7,187	32	< 0,001
RP [Numerične simulacije]	YPT [Numerične simulacije]	Student	-8,505	32	< 0,001
RP [Crit. asses. of other's res.]	YPT [Krit. presoja drugih rez.]	Student	-9,336	32	< 0,001

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



2.2.5 Parni T-test za učitelje glede Strokovne veščine (YPT proti ne-YPT, brez CZ)

Ker je redni pouk oblika izobraževanja, ki je namenjena vsem srednješolcem, dobimo s primerjavo tekmovanj tipa YPT in tekmovanj, ki niso tipa YPT, veliko več koristnih informacij, zlasti o strokovnih veščinah. Ker so tekmovanja že odprta za zainteresirane in/ali nadarjene dijake, so lahko rezultati primerjave koristni tudi za učitelje, saj želimo čim več zainteresiranih dijakov z različnim predznanjem usmeriti v fiziko in raziskovalno dejavnost nasploh. V nadaljevanju predstavljeni rezultati dobro kažejo, kakšne dodatne možnosti imajo tekmovanja tipa YPT za zainteresirane in nadarjene dijake v primerjavi s tradicionalnimi tekmovanji.

Opisna statistika: Strokovne veščine v YPT

	YPT [Srednješolska matematika]	YPT [Srednješolska fizika]	YPT [Reševanje zaprtih problemov]	YPT [Načrtovanje poskusov]	YPT [poskusi po receptu]	YPT [Interpr. podatkov]	YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	YPT [Numerične simulacije]	YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	YPT [Krit. presoja drugih rez.]
Velja	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
Manjka	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Povprečje	7,455	8,121	4,788	8,485	5,939	8,697	7,364	7,182	7,818	8,455
Standardno. Odstopanje	2,320	2,147	3,029	1,734	3,082	1,723	2,485	2,493	2,455	1,889
Najmanjši	2,000	2,000	0,000	2,000	1,000	2,000	1,000	0,000	2,000	2,000
Največ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Opisna statistika: (brez CZ)

	Ne YPT [srednješolska matematika]	Ne YPT [srednješolska fizika]	Ne YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Ne YPT [Načrtovanje poskusov]	Ne YPT [poskusi s kuharsko knjigo]	Ne YPT [Interpr. ekspl. podatki, analiza podatkov]	Ne YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]	Ne YPT [Numerične simulacije]	Ne YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	Ne YPT [Krit. ocena rez. drugih]
Velja	29	28	29	29	29	28	29	29	28	29
Manjka	4	5	4	4	4	5	4	4	5	4
Povprečje	7,414	8,107	7,862	4,310	4,862	5,286	3,793	3,241	5,214	3,207
Standardno. Odstopanje	2,719	2,409	2,722	3,037	3,148	3,253	3,245	2,923	3,665	2,969
Najmanjši	1,000	2,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
Največ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	9,000	9,000	10,000	10,000

Test normalnosti (Shapiro-Wilk): (YPT v primerjavi z ne-YPT)

	W	p
YPT [Srednješolska matematika]	0,890	0,006
YPT [Reševanje zaprtih problemov]	0,969	0,532
YPT [Poskusi po receptu]	0,954	0,238
YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	0,950	0,187
YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	0,914	0,024
YPT [srednješolska fizika]	0,807	< 0,001
YPT [Načrtovanje poskusov]	0,950	0,186

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Test normalnosti (Shapiro-Wilk): (YPT v primerjavi z ne-YPT)

		W	p
YPT [Interpr. podatkov]	- Ne YPT [Interp. ekspl. podatki, analiza podatkov]	0,837	< 0,001
YPT [Numerične simulacije]	- Ne YPT [Numerične simulacije]	0,967	0,478
YPT [Krit. presoja drugih rez.]	- Ne YPT [Krit. ocena rez. drugih]	0,947	0,157

Opomba. Pomembni rezultati kažejo na odstopanje od normalnosti.

T-test za parne vzorce: Strokovne veščine (YPT v primerjavi z ne-YPT)

YPT	Ne-YPT	Test	Stat.	df	p
YPT [Srednješolska matematika]	- Ne YPT [srednješolska matematika]	Wilcoxon	81,500		0,828
YPT [Reševanje zaprtih problemov]	- Ne YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Student	-3,841	28	< 0,001
YPT [Poskusi po receptu]	- Ne YPT [Izvajanje eksperimenta]	Student	1,629	28	0,115
YPT [razvoj lastnega teoretičnega modela]	- Ne YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]	Student	5,554	28	< 0,001
YPT [Neodvisno raziskovanje na področju znanstvene literature]	- Ne YPT [Neodvisno raziskovanje na področju znanstvene literature]	Student	4,400	27	< 0,001
		Wilcoxon	259,500		< 0,001
YPT [srednješolska fizika]	- Ne YPT [srednješolska fizika]	Wilcoxon	35,500		0,855
YPT [Načrtovanje poskusov]	- Ne YPT [Načrtovanje poskusov]	Student	8,267	28	< 0,001
YPT [Interpr. podatkov]	- Ne YPT [Interp. ekspl. podatki, analiza podatkov]	Student	5,953	27	< 0,001
		Wilcoxon	325,000		< 0,001
YPT [Numerične simulacije]	- Ne YPT [Numerične simulacije]	Student	6,841	28	< 0,001
YPT [Krit. presoja drugih rez.]	- Ne YPT [Krit. ocena rez. drugih]	Student	9,374	28	< 0,001

Ni razlike med "srednješolsko matematiko", "srednješolsko fiziko" in "izvajanjem eksperimentov (na podlagi jasnega priročnika)". Učitelji, ki niso sodelovali pri YPT, so bistveno boljši pri "Reševanju zaprtih problemov pri fiziki", pri vseh ostalih strokovnih veščinah pa je razvojni učinek YPT po mnenju anketiranih učiteljev resnejši.

2.2.6 Parni T-test za učitelje na področju strokovnih veščin (RP proti ne-YPT, brez CZ)

Na podlagi naše raziskovalne hipoteze ne pričakujemo veliko razlik, seveda pa je nekaj razlik lahko zelo verjetnih. Kadar test normalnosti ni izpolnjen, se izvede Wilcoxonov test. Po predstavitvi rezultatov strokovnih veščin v RP in ne-YPT je v spodnji preglednici primerjava strokovnih veščin v RP v primerjavi z ne-YPT razvidna bistveno različna vrednost, pri čemer je bila višja vrednost označena s krepkimi črkami (kar je standardni sistem simbolov za predstavljene rezultate).

Primerjava strokovnih veščin v RP v primerjavi z ne-YPT (brez CZ) je prikazana v naslednji preglednici - z barvnim ozadjem

Test normalnosti (Shapiro-Wilk): (RP v primerjavi z ne-YPT)

		W	p
RP [Srednješolska matematika]	- Ne YPT [srednješolska matematika]	0,927	0,046
RP [Reševanje zaprtih problemov]	- Ne YPT [Reševanje zaprtih problemov]	0,774	< 0,001
RP [Poskusi po receptu]	- Ne YPT [Izvajanje eksperimenta]	0,977	0,756
RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	- Ne YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]	0,970	0,549
RP [Neodvisno raziskovanje v znanstveni literaturi]	- Ne YPT [Samostojno raziskovanje znanstvene literature]	0,956	0,282
RP [Srednješolska fizika]	- Ne YPT [srednješolska fizika]	0,853	0,001
RP [Načrtovanje poskusov]	- Ne YPT [Načrtovanje poskusov]	0,967	0,472
RP [Interpr. podatkov]	- Ne YPT [Interp. ekspl. podatki, analiza podatkov]	0,953	0,230
RP [Numerične simulacije]	- Ne YPT [Numerične simulacije]	0,958	0,290

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Test normalnosti (Shapiro-Wilk): (RP v primerjavi z ne-YPT)

		W	p
RP [Crit. asses. of other's res.]	- Ne YPT [Krit. ocena rez. drugih]	0,921	0,033

Opomba. Pomembni rezultati kažejo na odstopanje od normalnosti.

T-test za parne vzorce: strokovne veščine (RP v primerjavi z ne-YPT)

RP	Ne-YPT	Test	Statistika	df	p
RP [Srednješolska matematika]	- Ne YPT [srednješolska matematika]	Wilcoxon	88,500		0,130
RP [Reševanje zaprtih problemov]	- Ne YPT [Reševanje zaprtih problemov]	Wilcoxon	77,500		0,308
RP [Poskusi po receptu]	- Ne YPT [Izvajanje eksperimenta]	Student	2,292	28	0,030
RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]	- Ne YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]	Student	-0,484	28	0,632
RP [Neodvisno raziskovanje na področju znanstvene literature]	- Ne YPT [Neodvisno raziskovanje na področju znanstvene literature]	Student	-2,097	27	0,045
RP [Srednješolska fizika]	- Ne YPT [srednješolska fizika]	Wilcoxon	47,500		0,916
RP [Načrtovanje poskusov]	- Ne YPT [Načrtovanje poskusov]	Student	0,580	28	0,566
RP [Interpr. podatkov]	- Ne YPT [Interp. ekspl. podatki, analiza podatkov]	Student	1,537	27	0,136
RP [Numerične simulacije]	- Ne YPT [Numerične simulacije]	Student	-0,533	28	0,598
RP [Crit. asses. of other's res.]	- Ne YPT [Krit. presoja rez. drugih]	Wilcoxon	189,000		0,011

Rezultati kažejo praktično minimalno razliko pri večini preizkušenih strokovnih veščinah. Obstaja le ena zelo pomembna razlika v korist rednega pouka v primerjavi z Ne-YPT: "kritična ocena rezultatov drugih" v okviru rednega pouka je bistveno boljša $W = 189$ $p = 0,011$. Poleg tega se zdi, da je "izvajanje eksperimentov (na podlagi jasnih navodil)" $t = 2,292$ $p = 0,03$ boljše pri rednem pouku kot pri drugih tekmovanjih, "samostojno raziskovanje znanstvene literature" $t = -2,097$ $p = 0,045$ pa se zdi boljše pri drugih tekmovanjih kot pri rednem pouku.

Eno od najbolj presenetljivih vprašanj v naši raziskavi je, ali opazimo te pomembne razlike med YPT in rednim poukom ali ne-YPT pri njihovem vplivu na strokovne veščine. Ker primerjava v poglavju 5.1 kaže, da naj bi redni pouk, z edino izjemo "samostojnega raziskovanja znanstvene literature", imela enak ali bistveno boljši učinek kot druga tekmovanja na strokovne veščine dijakov, je smiselno omejiti naslednjo primerjavo na YPT in redni pouk. V ta namen izvedemo parne t-teste - ali po potrebi Wilcoxonov test.

2.2.7 Povzetek rezultatov po učiteljih na področju strokovnih veščin

Raziskave o strokovnih veščinah kažejo, da

- YPT ima na splošno bistveno večji pozitivni vpliv kot redni pouk in druga tekmovanja:

- *Načrtovanje poskusov*
- *Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov*
- *Razvoj lastnega teoretičnega modela*
- *Numerične simulacije*
- *samostojno raziskovanje znanstvene literature*
- *Kritična ocena rezultatov drugih*

- YPT ima na splošno enak vpliv kot redni pouk in tekmovanja, ki niso YPT:

- *Srednješolska matematika* (nekoliko bolje pri RP $p=,037$, vendar enako pri Ne-YPT)

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



- Srednješolska fizika
- Izvedba poskusa (na podlagi jasnega priročnika)/Pokusi s kuharsko knjigo

- YPT ima bistveno manjši pozitivni vpliv kot redni pouk in druga tekmovanja:

- Reševanje zaprtih problemov v fiziki

2.3 Vpliv države na strokovne veščine

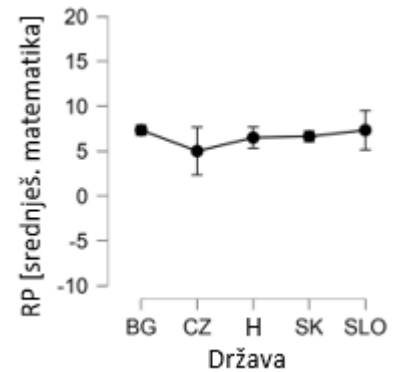
Zdi se, da so tudi ocene, ki so bile podane za težka znanja in spretnosti - tako pri RP, YPT kot pri ne-YPT - v vseh preiskovanih državah zelo podobne. Kot vzorce najprej prikazujemo porazdelitve srednješolske matematike, srednješolske fizike in reševanja zaprtih problemov iz fizike v petih državah: v osnovi so enake, kar kažejo tudi testi ANOVA.

ANOVA - RP [Srednješolska matematika]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2
Država	13,757	4	3,439	0,531	0,714	0,073
Ostanki	174,712	27	6,471			

Deskriptivne lastnosti - RP [Srednješolska matematika]

Država	Povprečje	SD	N
BG	7,333	1,732	9
CZ	5,000	4,583	3
HU	6,500	2,881	6
SK	6,636	1,963	11
SLO	7,333	3,786	3

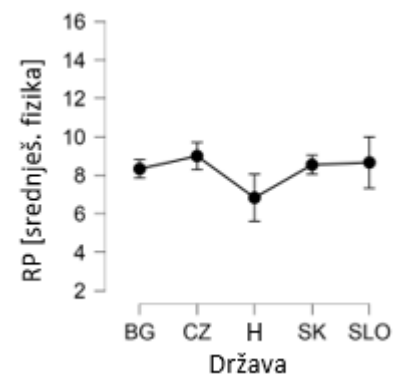


ANOVA - RP [Srednješolska fizika]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2
Država	15,833	4	3,958	1,063	0,393	0,132
Ostanki	104,227	28	3,722			

Opisi - RP [Srednješolska fizika]

Država	Povprečje	SD	N
BG	8,333	1,414	9
CZ	9,000	1,414	4
HU	6,833	2,994	6
SK	8,545	1,635	11
SLO	8,667	2,309	3



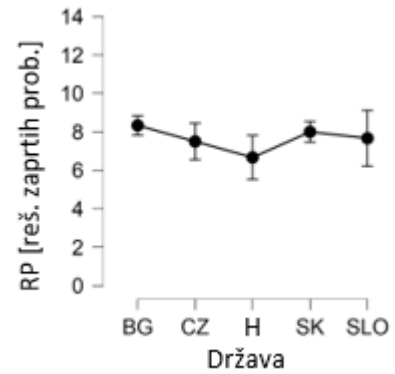


ANOVA - RP [Reševanje zaprtih problemov]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2
Država	11,061	4	2,765	0,685	0,608	0,089
Ostanki	113,000	28	4,036			

Deskriptivni - RP [Reševanje zaprtih problemov]

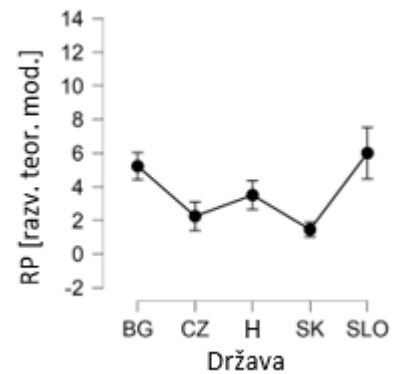
Država	Povprečje	SD	N
BG	8,333	1,500	9
CZ	7,500	1,915	4
HU	6,667	2,805	6
SK	8,000	1,789	11
SLO	7,667	2,517	3



V nadaljevanju si lahko ogledate pomemben vpliv države na strokovne veščine:

ANOVA - RP [razvoj lastnega teoretičnega modela]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2_p
Država	97,104	4	24,276	6,040	0,001	0,463
Ostanki	112,533	28	4,019			

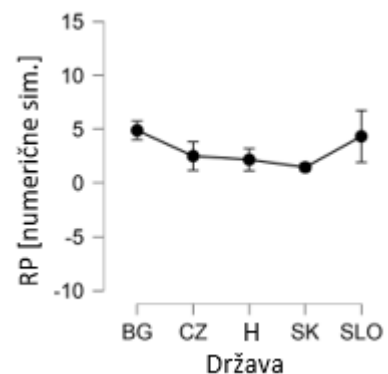


Opisi - RP [Razvoj lastnega teoretičnega modela]

Država	Povprečje	SD	N
BG	5,222	2,438	9
CZ	2,250	1,708	4
HU	3,500	2,074	6
SK	1,455	1,440	11
SLO	6,000	2,646	3

ANOVA - RP [Numerične simulacije]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2_p
Država	68,611	4	17,153	3,116	0,031	0,308
Ostanki	154,116	28	5,504			



Opisi - RP [Numerične simulacije]

Država	Povprečje	SD	N
BG	4,889	2,571	9
CZ	2,500	2,646	4
HU	2,167	2,483	6
SK	1,455	1,214	11
SLO	4,333	4,163	3

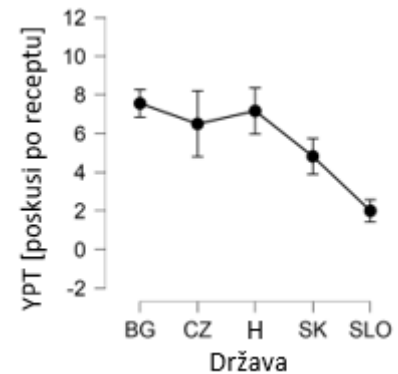


ANOVA - YPT [Poskusi s kuharsko knjigo]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2_p
Država	94,187	4	23,547	3,144	0,030	0,310
Ostanki	209,692	28	7,489			

Opisi - YPT [Poskusi po receptu]

Država	Povprečje	SD	N
BG	7,556	2,128	9
CZ	6,500	3,416	4
HU	7,167	2,927	6
SK	4,818	3,060	11
SLO	2,000	1,000	3

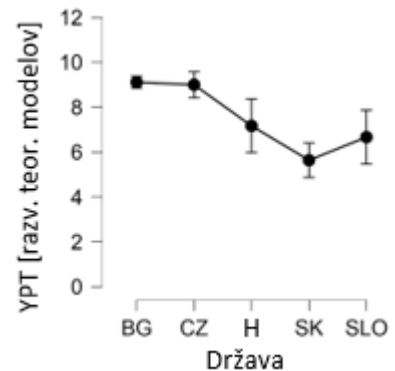


ANOVA - YPT [lastni teoretični model]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2_p
Država	72,702	4	18,176	4,073	0,010	0,368
Ostanki	124,934	28	4,462			

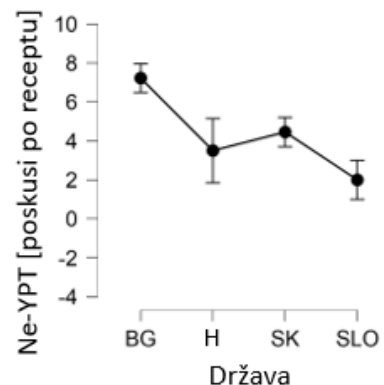
Opisi - YPT [Razvoj lastnega teoretičnega modela]

Država	Povprečje	SD	N
BG	9,111	0,782	9
CZ	9,000	1,155	4
HU	7,167	2,927	6
SK	5,636	2,541	11
SLO	6,667	2,082	3



ANOVA - Ne YPT [Izvedba poskusa]

Primeri	Vsota kvadratov	df	Srednji kvadrat	F	p	η^2
Država	87,665	3	29,222	3,849	0,022	0,316
Ostanki	189,783	25	7,591			





Opisi - Ne YPT [Poskusi s kuharsko knjigo]

Država	Povprečje	SD	N
BG	7,222	2,224	9
HU	3,500	4,037	6
SK	4,455	2,505	11
SLO	2,000	1,732	3



3. Dodatek: Primerjava rezultatov dijakov in učiteljev

3.1 Rezultati strokovnih veščin n = 77 dijakov v primerjavi z učitelji

Deskriptivne lastnosti: Rezultati 77 dijakov pri RP in YPT

	N	Povprečje	SD	SE
Srednješolska matematika. - RP	34	8,294	1,567	0,269
Srednješolska matematika. -YPT	34	6,882	1,855	0,318
Srednja šola - RP	77	8,234	1,555	0,177
Visoka šola phy.-YPT	77	7,584	1,956	0,223
Rešev. zaprtih probl. - RP	77	8,338	1,501	0,171
Rešev. zaprtih probl.-YPT	77	7,351	1,931	0,220
Načrt. poskusov- RP	77	7,091	2,141	0,244
Načrt. poskusov-YPT	77	7,870	1,929	0,220
Poskusi po receptu - RP	77	8,260	1,787	0,204
Poskusi po receptu -YPT	77	7,948	1,891	0,216
Interpr. podatkov- RP	77	7,403	2,028	0,231
Interpr. podatkov -YPT	76	7,632	2,006	0,230
Razv. teor. modela- RP	77	6,701	1,994	0,227
Razv. teor. modela-YPT	76	7,289	2,159	0,248
Num. sim. - RP	77	6,364	2,194	0,250
Num. sim. -YPT	77	6,987	1,909	0,218
Razisk. znanstv. lit. - RP	77	6,805	2,230	0,254
Razisk. znanstv. lit. -YPT	77	7,792	1,880	0,214
Krit. presoja rez. drugih- RP	76	7,079	2,128	0,244
Krit. presoja rez. drugih-YPT	77	7,481	1,875	0,214

Test normalnosti (Shapiro-Wilk)

	W	p
Srednješolska matematika. - RP - Srednješolska matematika. -YPT	0,879	0,001
Srednja šola - RP - Visoka šola phy.-YPT	0,887	< 0,001
Rešev. zaprtih probl. - RP - Rešev. zaprtih probl.-YPT	0,839	< 0,001
Načrt. poskusov- RP - Načrt. poskusov-YPT	0,915	< 0,001
Poskusi po receptu - RP - Poskusi po receptu -YPT	0,865	< 0,001
Interpr. podatkov- RP - Interpr. podatkov -YPT	0,911	< 0,001
Razv. teor. modela- RP - Razv. teor. modela-YPT	0,904	< 0,001
Num. sim. - RP - Num. sim. -YPT	0,850	< 0,001
Razisk. znanstv. lit. - RP - Razisk. znanstv. lit. -YPT	0,859	< 0,001
Krit. presoja rez. drugih- RP - Krit. presoja rez. drugih-YPT	0,886	< 0,001

Opomba. Pomembni rezultati kažejo na odstopanje od normalnosti.

Primerjava (Wilcoxon): 77 dijakov RP v primerjavi z YPT

RP	YPT	W	df	p
Srednješolska matematika. - RP	Srednješolska matematika. -YPT	355,000		0,002
Srednja šola - RP	Visoka šola phy.-YPT	619,000		0,003
Rešev. zaprtih probl. - RP	Rešev. zaprtih probl.-YPT	570,500		< 0,001

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Primerjava (Wilcoxon): 77 dijakov RP v primerjavi z YPT

	RP	YPT	W	df	p
Načrt. poskusov- RP		- Načrt. poskusov-YPT	270,000		0,012
Poskusi po receptu - RP		- Poskusi po receptu -YPT	376,000		0,163
Interpr. podatkov- RP		- Interpr. podatkov -YPT	406,500		0,410
Razv. teor. modela- RP		- Razv. teor. modela-YPT	296,000		0,029
Num. sim. - RP		- Num. sim. -YPT	175,500		0,019
Razisk. znanstv. lit. - RP		- Razisk. znanstv. lit. -YPT	169,500		0,002
Krit. presoja rez. drugih- RP		- Krit. presoja rez. drugih-YPT	321,500		0,222

Opomba. Wilcoxonov test s podpisanim rangom.

3.2 Strokovne veščine v RP in YPT: Dijaki (n = 77) v primerjavi z učitelji (n = 32) (oboje na lestvici 1-10).

Opisna statistika: Dijaki in učitelji, Strokovne veščine v YPT in RP

	Srednješolska matematika. - YPT		Srednješolska matematika. - RP		Visoka šola phy.- YPT		Srednja šola - RP	
	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj
Velja	34	32	34	31	77	32	77	32
Manjka	43	0	43	1	0	0	0	0
Povprečje	6,882	7,438	8,294	6,710	7,584	8,125	8,234	8,281
Standardno. Odstopanje	1,855	2,355	1,567	2,506	1,956	2,181	1,555	1,955
Najmanjši	4,000	2,000	4,000	0,000	2,000	2,000	4,000	2,000
Največ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Opisna statistika: Dijaki in učitelji, Strokovne veščine v YPT in RP

	Rešev. zaprtih probl.- YPT		Rešev. zaprtih probl. - RP		Načrt. poskusov- YPT		Načrt. poskusov- RP	
	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj
Velja	77	32	77	32	77	32	77	32
Manjka	0	0	0	0	0	0	0	0
Povprečje	7,351	4,688	8,338	7,781	7,870	8,531	7,091	4,781
Standardno. Odstopanje	1,931	3,021	1,501	1,996	1,929	1,741	2,141	2,549
Najmanjši	2,000	0,000	4,000	2,000	2,000	2,000	2,000	1,000
Največ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	9,000

Opisna statistika: Dijaki in učitelji, Strokovne veščine v YPT in RP

	Poskusi po receptu - YPT		Poskusi po receptu - RP		Interpr. podatkov - YPT		Interpr. podatkov- RP	
	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj
Velja	77	32	77	32	76	32	77	32
Manjka	0	0	0	0	1	0	0	0
Povprečje	7,948	5,906	8,260	6,250	7,632	8,750	7,403	6,313
Standardno. Odstopanje	1,891	3,125	1,787	2,185	2,006	1,723	2,028	2,278
Najmanjši	2,000	1,000	2,000	1,000	2,000	2,000	2,000	1,000
Največ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Opisna statistika: Dijaki in učitelji, Strokovne veščine v YPT in RP

	Razv. teor. modela-YPT		Razv. teor. modela- RP		Num. sim. -YPT		Num. sim. - RP	
	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj
Velja	76	32	77	32	77	32	77	32
Manjka	1	0	0	0	0	0	0	0
Povprečje	7,289	7,375	6,701	3,375	6,987	7,219	6,364	2,938
Standardno. Odstopanje	2,159	2,524	1,994	2,600	1,909	2,524	2,194	2,675
Najmanjši	2,000	1,000	2,000	0,000	2,000	0,000	2,000	0,000
Največ	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000	9,000

Opisna statistika: Dijaki in učitelji, Strokovne veščine v YPT in RP

	Razisk. znanstv. lit. - YPT		Razisk. znanstv. lit. - RP		Krit. presoja rez. drugih- YPT		Krit. presoja rez. drugih- RP	
	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj	Dijak	Učitelj
Velja	77	32	77	32	77	32	76	32
Manjka	0	0	0	0	0	0	1	0
Povprečje	7,792	7,844	6,805	3,625	7,481	8,469	7,079	4,094
Standardno. Odstopanje	1,880	2,490	2,230	2,459	1,875	1,917	2,128	2,347
Najmanjši	2,000	2,000	2,000	0,000	2,000	2,000	2,000	0,000
Največ	10,000	10,000	10,000	9,000	10,000	10,000	10,000	10,000

Test normalnosti (Shapiro-Wilk)

		W	p
Srednješolska matematika. - RP	Dijak	0,768	< 0,001
	Učitelj	0,927	0,037
Srednješolska matematika. -YPT	Dijak	0,778	< 0,001
	Učitelj	0,878	0,002
Srednja šola - RP	Dijak	0,825	< 0,001
	Učitelj	0,811	< 0,001
Visoka šola phy.-YPT	Dijak	0,871	< 0,001
	Učitelj	0,820	< 0,001
Rešev. zaprtih probl. - RP	Dijak	0,816	< 0,001
	Učitelj	0,891	0,004
Rešev. zaprtih probl.-YPT	Dijak	0,862	< 0,001
	Učitelj	0,924	0,027
Načrt. poskusov- RP	Dijak	0,895	< 0,001
	Učitelj	0,923	0,024
Načrt. poskusov-YPT	Dijak	0,846	< 0,001
	Učitelj	0,787	< 0,001
Poskusi po receptu - RP	Dijak	0,797	< 0,001
	Učitelj	0,941	0,080
Poskusi po receptu -YPT	Dijak	0,824	< 0,001
	Učitelj	0,905	0,008
Interpr. podatkov- RP	Dijak	0,868	< 0,001
	Učitelj	0,965	0,366
Interpr. podatkov -YPT	Dijak	0,860	< 0,001
	Učitelj	0,727	< 0,001
Razv. teor. modela- RP	Dijak	0,902	< 0,001
	Učitelj	0,935	0,056
Razv. teor. modela-YPT	Dijak	0,882	< 0,001
	Učitelj	0,888	0,003

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Test normalnosti (Shapiro-Wilk)

		W	p
Num. sim. - RP	Dijak	0,897	< 0,001
	Učitelj	0,872	0,001
Num. sim. -YPT	Dijak	0,881	< 0,001
	Učitelj	0,894	0,004
Razisk. znanstv. lit. - RP	Dijak	0,871	< 0,001
	Učitelj	0,944	0,095
Razisk. znanstv. lit. -YPT	Dijak	0,845	< 0,001
	Učitelj	0,823	< 0,001
Krit. presoja rez. drugih- RP	Dijak	0,876	< 0,001
	Učitelj	0,951	0,151
Krit. presoja rez. drugih-YPT	Dijak	0,869	< 0,001
	Učitelj	0,776	< 0,001

Opomba. Pomembni rezultati kažejo na odstopanje od normalnosti.

Primerjava: Strokovne veščine v RP in YPT dijakov in učiteljev

	W	p
Srednješolska matematika. - RP (dijaki)	734,500	0,005
Srednješolska matematika. -YPT	437,000	0,159
Srednja šola - RP	1169,000	0,660
Visoka šola phy.-YPT	998,000	0,108
Rešev. zaprtih probl. - RP	1415,500	0,200
Rešev. zaprtih probl.-YPT (Dijaki)	1894,500	< 0,001
Načrt. poskusov- RP (dijaki)	1833,500	< 0,001
Načrt. poskusov-YPT	973,000	0,073
Poskusi po receptu - RP (dijaki)	1925,500	< 0,001
Poskusi po receptu -YPT (dijaki)	1697,500	0,001
Interpr. podatkov - RP (Dijaki)	1581,500	0,017
Interpr. podatkov -YPT (Učitelji)	801,500	0,004
Razv. teor. modela- RP (dijaki)	2078,500	< 0,001
Razv. teor. modela-YPT	1155,500	0,679
Num. sim. - RP (dijaki)	2042,000	< 0,001
Num. sim. -YPT	1061,000	0,241
Razisk. znanstv. lit. - RP (dijaki)	2006,000	< 0,001
Razisk. znanstv. lit. -YPT	1128,500	0,477
Krit. presoja rez. drugih- RP (dijaki)	2007,500	< 0,001
Krit. presoja rez. drugih-YPT (Učitelji)	816,000	0,004

Opomba. Mann-Whitneyjev U test. poudarjeno krepko, če je $p \leq 0,05$ V oklepaju smer pozitivne pristranskosti skupine.

Razlike v strokovnih veščinah med RP in YPT (pozitivna vrednost pomeni boljše za YPT):

Opisi skupin: Razlike med YPT in RP (pozitivna vrednost pomeni, da je YPT boljša)

	Skupina	N	Povprečje	SD	SE
Srednješ. matematika	Dijak	34	-1,412	2,388	0,410
	Učitelj	32	0,938	2,711	0,479
Srednješ. fizika	Dijak	77	-0,649	1,790	0,204
	Učitelj	32	-0,156	2,112	0,373
Rešev. zaprtih prob.	Dijak	77	-0,987	1,990	0,227
	Učitelj	32	-3,094	3,383	0,598

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Opisi skupin: Razlike med YPT in RP (pozitivna vrednost pomeni, da je YPT boljša)

	Skupina	N	Povprečje	SD	SE
Načrt. poskusov	Dijak	77	0,779	2,516	0,287
	Učitelj	32	3,750	2,627	0,464
Poskusi po receptu	Dijak	77	-0,312	1,948	0,222
	Učitelj	32	-0,344	3,525	0,623
Interpr. podatkov	Dijak	77	0,130	2,582	0,294
	Učitelj	32	2,438	1,999	0,353
Razv. teor. modela	Dijak	77	0,494	2,537	0,289
	Učitelj	32	4,000	2,502	0,442
Numerične sim.	Dijak	77	0,623	2,254	0,257
	Učitelj	32	4,281	2,932	0,518
Razisk. znan. lit.	Dijak	77	0,987	2,526	0,288
	Učitelj	32	4,219	2,485	0,439
Krit. presoja rez. dr.	Dijak	77	0,494	2,718	0,310
	Učitelj	32	4,375	2,537	0,448

Test normalnosti (Shapiro-Wilk): Razlike v strokovnih veščinah v RP in YPT

		W	p
Srednješ. matematika	Dijak	0,879	0,001
	Učitelj	0,919	0,020
Srednješ. fizika	Dijak	0,887	< 0,001
	Učitelj	0,895	0,005
Rešev. zaprtih prob.	Dijak	0,839	< 0,001
	Učitelj	0,967	0,422
Načrt. poskusov	Dijak	0,915	< 0,001
	Učitelj	0,973	0,594
Poskusi po receptu	Dijak	0,865	< 0,001
	Učitelj	0,974	0,625
Interpr. podatkov	Dijak	0,924	< 0,001
	Učitelj	0,963	0,334
Razv. teor. modela	Dijak	0,918	< 0,001
	Učitelj	0,961	0,302
Numerične sim.	Dijak	0,850	< 0,001
	Učitelj	0,971	0,521
Razisk. znan. lit.	Dijak	0,859	< 0,001
	Učitelj	0,953	0,179
Krit. presoja rez. dr.	Dijak	0,880	< 0,001
	Učitelj	0,972	0,549

Opomba. Pomembni rezultati kažejo na odstopanje od normalnosti.

T-test neodvisnih vzorcev/ Man-Whitneyev U-test razlik v strokovnih veščinah pri YPT in RP med dijaki in učitelji

	W	p
Srednješ. matematika	278,000	< 0,001
Srednješ. fizika	983,500	0,081
Rešev. zaprtih prob.	1741,500	< 0,001
Načrt. poskusov	515,500	< 0,001
Poskusi po receptu	1210,500	0,885
Interpr. podatkov	551,000	< 0,001
Razv. teor. modela.	401,500	< 0,001
Numerične sim.	374,500	< 0,001
Razisk. znan. lit.	407,000	< 0,001
Krit. presoja rez. dr.	355,500	< 0,001



**T-test neodvisnih vzorcev/ Man-Whitneyev U-test razlik v strokovnih veščinah pri YPT in RP med dijaki
in učitelji**

W

p

Opomba. Mann-Whitneyjev U test.



4. Dodatek: Učiteljeva ocena razvoja strokovnih veščin

4.1 Raziskovalno vprašanje

Po naših izkušnjah lahko tekmovanja tipa YPT resno vplivajo na številne spretnosti in motivacijo večine srednješolcev. Da bi te izkušnje ovrednotili, smo oblikovali naslednje glavno raziskovalno vprašanje:

Kakšen vpliv različnih učnih platform dijaki in učitelji pripisujejo razvoju strokovnih veščin dijakov (redni pouk, tekmovanje YPT in druga tekmovanja)?

Poleg tega smo bili prepričani, da bodo med raziskavo postale znane tudi druge povezave in razmerja, vendar jih vidimo kot dobrodošle stranske učinke.

4.2 Hipoteze

Na podlagi naših dolgoletnih izkušenj pri pripravi srednješolcev na tekmovanje IYPT ali katero koli drugo tekmovanje YPT postavljamo naslednje hipoteze:

1. Med tradicionalnimi tekmovanji (Ne-YPT) in rednim poukom fizike (RP) nismo ugotovili bistvenih razlik glede vpliva na večino preučevanih strokovnih veščin.

2. Tekmovanja YPT imajo v primerjavi z drugima dvema načinoma učenja (RP in druga tekmovanja) resen pozitiven učinek na nekatere strokovne veščine.

Rezultati preverjanja naših hipotez sami po sebi predstavljajo le del dejanskega preizkusa učinka, saj vsebuje le izjave z vidika učiteljev. Sporočilo rezultatov raziskave je treba razlagati v celoti, skupaj z odgovori sodelujočih dijakov.

4.3 Metode

V raziskavi je sodelovalo 308 dijakov iz devetih držav. Največ dijakov je bilo iz Slovaške (54 %), sledijo Madžarska (23 %), Češka (7 %) in Bolgarija (7 %).

Januarja 2021 je podatke posredovalo 11 slovaških in 6 madžarskih učiteljev fizike, novembra 2021 pa 9 bolgarskih, 3 slovenski in 4 češki učitelji fizike. Glede na razmere v času pandemije COVID-a so učitelji pripravljalo delo v letu 2020/2021 opravljali večinoma prek spleta. Zato je pomembno omeniti, da je večina kolegov že več let sodelovala pri pripravah na tekmovanja tipa YPT. Učitelji so morali izpolniti vprašalnik in odgovoriti na 16x3 kvantitativnih in 15 kvalitativnih vprašanj o vplivu in značilnostih rednega pouka, tekmovanj YPT in ne-YPT.

Podatki o odgovorih učiteljev iz vprašalnika so bili posredovani v Excelovi obliki. Za izvedbo empirične analize je bila uporabljena programska oprema JASP². Najprej so bile opravljene opisne analize o spretnostih ter korelacijska matrika z uporabo vseh spremenljivk. Drugič, za preverjanje hipotez so bili izračunani parni in neodvisni t-testi (in po potrebi Wilcoxonov ali Mann-Whitneyjev test). Če je bil uporabljen Wilcoxonov ali Mann-Whitneyjev test, je to vedno ustrezen rezultat, t-testi v teh primerih niso ustrezni.

² <https://jasp-stats.org/>

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Primerjava med vrednostmi, podanimi za ocenjevanje strokovnih veščin, navedenih v smernicah, ter vrednostmi 1., 2. in 3. Dodatni oddelki.

4.4 Zaključki

Glede na *prvo hipotezo* študije lahko trdimo, da smo ugotovili nekaj pomembnih razlik med učinki tradicionalnega pouka in tekmovanja na področju strokovnih veščin. Redni pouk in Ne-YPT sta si po mnenju učiteljev precej podobna, vendar se dijakom zdi, da je redni pouk bolj uporaben:

- po oceni učiteljev je redni pouk bolj uporaben za razvijanje "poskusov po receptu" in "kritičnega ocenjevanja rezultatov drugih", tekmovanja ne-YPT pa so boljše za razvijanje "samostojnega raziskovanja znanstvene literature".
- Po oceni dijakov so dejavnosti, ki niso YPT, bolj učinkovite od rednega pouka pri razvijanju "načrtovanja eksperimentov", "interpretacije eksperimentalnih podatkov, analize podatkov", "Razvoju lastnega teoretičnega modela", "numeričnih simulacijah", "samostojnem raziskovanju znanstvene literature", "kritični oceni rezultatov drugih".

Prav tako se zdi, da so tradicionalna tekmovanja močno osredotočena na matematiko in zato zahtevajo podobno pripravo kot tradicionalni pouk. Seveda je to hkrati prednost in slabost, saj od učiteljev ne zahteva posebnega dela, znanja, dodatnega vlaganja časa in energije - kot se pritožujejo v primeru YPT. Težko je povečati število dijakov, ki so uspešni pri fiziki, saj znanje matematike močno omejuje število razpoložljivih dijakov.

Za našo *drugo hipotezo* se zdi, da je splošni učinek bolj pozitiven: obstaja več pozitivnih pomembnih razlik v učinku učenja tipa YPT v primerjavi z rednim poukom in dejavnostmi, ki niso tipa YPT.

Pri preverjanju strokovnih veščin v celotnem vzorcu dijakov redni pouk in YPT ne kažeta pomembnih razlik pri "srednješolski matematiki", "srednješolski fiziki" in "poskusih s kuharsko knjigo". Pri "reševanju zaprtih problemov pri fiziki" YPT kaže manjši razvojni učinek kot druga dva. Pomembno je omeniti, da se učinek "srednješolske matematike" pri tekmovanjih YPT ne razlikuje od drugih tekmovanj. Vendar pa obstajajo pomembne pozitivne razlike pri "načrtovanju poskusa", "interpretaciji eksperimentalnih podatkov, analizi podatkov", "razvijanju lastnega teoretičnega modela", "numeričnih simulacijah", "samostojnem raziskovanju znanstvene literature" in "kritični oceni rezultatov drugih". Učiteljem se zdi redni pouk boljši le za razvijanje "srednješolske matematike" in "reševanja zaprtih problemov v fiziki", medtem ko imata redni pouk in YPT, kot kaže, enak učinek na razvoj "srednješolske fizike", vse druge spretnosti pa se najbolje razvijajo pri dejavnostih YPT.

Primerjava rezultatov 77 dijakov in 33 učiteljev kaže, da so dijaki in učitelji pri ocenjevanju rednega pouka nagnjeni k izredno visokim ocenam. Čeprav razlike med ocenami dijakov in učiteljev za RP in YPT kažejo, da dijaki in učitelji vidijo učinke rednega pouka in YPT precej podobno - z izjemo *srednješolske matematike*, kjer so dijaki ocenili, da jo redni pouk bolje razvija.

4.5 Omejitve in prihodnje raziskave

Glavni razvojni potencial naše raziskave je v tem, da vprašanja sicer preučujejo samoocene učinka različnih dejavnosti, kakor jih ocenjujejo učitelji in dijaki, vendar še vedno manjka, kaj dejansko pri teh dejavnostih počnejo. Prvi rezultati so zelo spodbudni in na podlagi dosedanjih izkušenj se zdi smiselno

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



v prihodnje vključiti več držav in preučiti večje vzorce. Za celovito razlago dobljenih rezultatov so potrebni tudi odgovori dijakov, to je še posebej pomembno tudi zato, ker je samo ocenjevanje učiteljev pogosto pristransko, čeprav ker smo izvajali medsebojne primerjalne študije, lahko upamo, da ta splošna pristranskost ne vpliva bistveno na primerjalne študije.



6. Bibliografija

- Agbeh, A. (2014). The impact of problem-based learning on problem solving skills and a sense of community in the classroom. *Review of Higher Education & Self-Learning*, 7(25), 99–105.
- Baharom, S., & Palaniandy, B. (2013). Problem Based Learning : A Process for the Acquisition of Learning and Generic Skills. *The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL)*.
- Bahri, N., Azli, N., & Samah, N. (2013). From Conventional to Non-conventional Laboratory: Electrical Engineering Students' Perceptions. *The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL) 2013 From*.
- Ballantine, J., & McCourt Larres, P. (2007). Cooperative learning: a pedagogy to improve students' generic skills? *Education + Training*, 49(2), 126–137. <https://doi.org/10.1108/00400910710739487>
- Bereiter, C., & Scardamalia, M. (2006). Education for the Knowledge Age: Design-Centered Models of Teaching and Instruction. In P. A. Alexander & P. H. Winne (Eds.), *Handbook of Educational Psychology* (pp. 695–713). Lawrence Erlbaum Associates Publishers. https://www.ikit.org/fulltext/2006_EducationFor.pdf
- Bray, A., & Williams, J. (2020, April). Why is physics hard? Unpacking students' perceptions of physics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1512, No. 1, p. 012002). IOP Publishing.
- Brownell, J., & Jameson, D. A. (2004). Problem-based learning in graduate management education: An integrative model and interdisciplinary application. *Journal of Management Education*, 28(5), 558–577. <https://doi.org/10.1177/1052562904266073>
- Bruder, R., & Prescott, A. (2013). Research evidence on the benefits of IBL. *ZDM - International Journal on Mathematics Education*, 45(6), 811–822. <https://doi.org/10.1007/s11858-013-0542-2>
- Carvalho, A. (2016). The impact of PBL on transferable skills development in management education. *Innovations in Education and Teaching International*, 53(1), 35–47. <https://doi.org/10.1080/14703297.2015.1020327>
- Chan, Z. (2013). Exploring creativity and critical thinking in traditional and innovative problem-based learning groups. *Journal of Clinical Nursing*, 22(15–16), 2298–2307. <https://doi.org/10.1111/jocn.12186>
- Chang, C. Y., & Mao, S. L. (1999). Comparison of taiwan science students' outcomes with inquiry-group versus traditional instruction. *Journal of Educational Research*, 92(6), 340–346. <https://doi.org/10.1080/00220679909597617>
- Chen, R. H. (2021). Fostering students' workplace communicative competence and collaborative mindset through an inquiry-based learning design. *Education Sciences*, 11(1), 1–13. <https://doi.org/10.3390/educsci11010017>
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning. *Nurse Education Today*, 34(1), 52–56. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.012>
- Chu, S., Chow, K., Tse, S., & Collier, K. C. (2008). Grade 4 Students' Development of Research Skills through Inquiry-Based Learning Projects. *School Libraries Worldwide*, 14(1), 10.
- Cooper, C., & Carver, N. (2012). Problem based learning in mental health nursing: The students' experience. *International Journal of Mental Health Nursing*, 21(2), 175–183. <https://doi.org/10.1111/j.1447-0349.2011.00788.x>



- Dochy, F., Segers, M., Van den Bossche, P., & Gijbels, D. (2003). Effects of problem-based learning: a meta-analysis. *Learning and Instruction, 13*(5), 533–568. [https://doi.org/10.1016/S0959-4752\(02\)00025-7](https://doi.org/10.1016/S0959-4752(02)00025-7)
- Font, A., & Cebrian, G. (2013). The Impact of PBL Training on Legal Professions. In K. Mohd-Yusof, M. Arsat, M. T. Borhan, E. de Graaff, A. Kolmos, & F. A. Phang (Eds.), *PBL Across Cultures* (pp. 100–109). Aalborg University Press.
- Furtak, E. M., Seidel, T., Iverson, H., & Briggs, D. C. (2012). Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. *Review of Educational Research, 82*(3), 300–329. <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>
- Günüşen, N. P., Serçeku, P., & Edeer, A. D. (2014). A Comparison of Problem-Based and Traditional Education on Nursing Students' Locus of Control and Problem-Solving Skills. *International Journal of Nursing Knowledge, 25*(2), 110–115.
- Hakim, L. L., Sulatri, Y. L., Mudrikah, A., & Ahmatika, D. (2019). STEM project-based learning models in learning mathematics to develop 21st century skills. *ITEEA Journal, 1*-5.
- Hattie, J. (2009). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review, 16*(3), 235–266. <https://doi.org/10.1023/B:EDPR.0000034022.16470.f3>
- Hmelo-Silver, C. E., Duncan, R. G., & Chinn, C. A. (2007). Scaffolding and achievement in problem-based and inquiry learning: A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist, 42*(2), 99–107. <https://doi.org/10.1080/00461520701263368>
- Hoidn, S., & Kärkkäinen, K. (2014). Promoting Skills for Innovation in Higher Education: A Literature Review on the Effectiveness of Problem-based Learning and of Teaching Behaviours. *OECD Education Working Papers, 100*. <http://dx.doi.org/10.1787/5k3tsj671226-en>
- Hwang, M. I. (2018). Relationship between teamwork and team performance: Experiences from an ERPsim competition. *Journal of Information Systems Education, 29*(3), 157–168.
- Ismail, N. (2013). Defining Vocational Education and Training for Tertiary Level Education : Where does Problem Based Learning Fit in ? – A Literature Review. *The 4th International Research Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL) 2013*, 173–180.
- Jerrim, J., Oliver, M., & Sims, S. (2019). The relationship between inquiry-based teaching and students' achievement. New evidence from a longitudinal PISA study in England. *Learning and Instruction, 61*(January), 35–44. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2018.12.004>
- Justice, C., Rice, J., & Warry, W. (2009). Developing Useful and Transferable Skills: Course Design to Prepare Students for a Life of Learning. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning, 3*(2). <https://doi.org/10.20429/ijsotl.2009.030209>
- Khoshnevisasl, P., Sadeghzadeh, M., Mazloomzadeh, S., Hashemi Feshareki, R., & Ahmadiafshar, A. (2014). Comparison of Problem-based Learning With Lecture-based Learning. *Iranian Red Crescent Medical Journal, 16*(5). <https://doi.org/10.5812/ircmj.5186>
- Kienzler, H., & Fontanesi, C. (2017). Learning through inquiry: a Global Health Hackathon. *Teaching in Higher Education, 22*(2), 129–142. <https://doi.org/10.1080/13562517.2016.1221805>
- Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist, 41*(2), 75–86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1



- Lasa, A., Txurruka, I., Simón, E., & Miranda, J. (2013). Problem based learning implementation in the degree of human nutrition and dietetics. *6th International Conference of Education, Research and Innovation*, 1687–1692.
- Lazonder, A. W., & Harmsen, R. (2016). Meta-Analysis of Inquiry-Based Learning: Effects of Guidance. *Review of Educational Research*, 86(3), 681–718. <https://doi.org/10.3102/0034654315627366>
- Li, G., Long, S., & Simpson, M. E. (1999). Self-Perceived Gains in Critical Thinking and Communication Skills: Are There Disciplinary Differences? *Research in Higher Education*, 40(1), 43–60. <http://www.jstor.org/stable/40196323>
- Magnussen, L., Ishida, D., & Itano, J. (2000). The impact of the use of inquiry-based learning as a teaching methodology on the development of critical thinking. *Journal of Nursing Education*, 39(8), 360–364. <https://doi.org/10.3928/0148-4834-20001101-07>
- Mgangira, M. B. (2003). Integrating the Development of Employability Skills into a Civil Engineering Core Subject through a Problem-Based Learning Approach. *International Journal of Engineering Education*, 19(5), 759–761.
- Mieg, H. A. (2019). Inquiry-Based Learning – Undergraduate Research. In H. A. Mieg (Ed.), *Inquiry-Based Learning – Undergraduate Research The German Multidisciplinary Experience*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-14223-0>
- Mohd-Yusof, K., Arsat, M., Borhan, M. T., Graaff, E., & Kolmos, A. (2013). PBL Across Cultures. *4th International Symposium on Problem Based Learning*, 422.
- National Research Council. (1996). *National Science Education Standards*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/4962>
- Oliver, K. M. (2000). Methods for Developing Constructivist Learning on the Web. *Educational Technology*, 40(6), 5–18. <http://www.jstor.org/stable/44428633>
- Othman, H., Salleh, B. M., & Sulaiman, A. (2013). 5 ladders of active learning: An innovative learning steps in PBL process. *The 4th International Symposium on Problem-Based Learning (IRSPBL) 2013*, 245–253. http://eprints.uthm.edu.my/id/eprint/4019/1/5_Ladders_of_Active_Learning.pdf
- Palmer, S. (2002). Enquiry-Based Learning Can Maximise a Student's Potential. *Psychology Learning & Teaching*, 2(2), 82–86. <https://doi.org/10.2304/plat.2002.2.2.82>
- Panwong, P., & Kemavuthanon, K. (2014). Problem-based learning framework for junior software developer: Empirical study for computer programming students. *Wireless Personal Communications*, 76(3), 603–613. <https://doi.org/10.1007/s11277-014-1728-9>
- Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>
- Rau, D., Chu, S., Lin, Y., & Chang, M. (2006). Development and Teaching Approaches of Technical and Vocational Education Curricula. *9th International Conference on Engineering Education*, 17–22.
- Razzaq, Z., & Ahsin, S. (2011). PBL wrap up sessions: an approach to enhance generic skills in medical students. *Journal of Ayub Medical College, Abbottabad : JAMC*, 23(2), 162–165.
- Rönnebeck, S., Bernholt, S., & Ropohl, M. (2016). Searching for a common ground – A literature review of empirical research on scientific inquiry activities. *Studies in Science Education*, 52(2), 161–197. <https://doi.org/10.1080/03057267.2016.1206351>



- Seneviratne, R., Samarasekera, D., Karunathilake, I., & Ponnampereuma, G. (2001). Students' perception of problem-based learning in the medical curriculum of the Faculty of Medicine, University of Colombo. *Annals of the Academy of Medicine Singapore*, 30(4), 379–381.
- Seren, S., & Ustun, B. (2008). Conflict resolution skills of nursing students in problem-based compared to conventional curricula. *Nurse Education Today*, 28(4), 393–400. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2007.07.005>
- Smith, C., & Bath, D. (2006). The Role of the Learning Community in the Development of Discipline Knowledge and Generic Graduate Outcomes. *Higher Education*, 51(2), 259–286. <https://doi.org/10.1007/s10734-004-6389-2>
- Sungur, S., & Tekkaya, C. (2006). Effects of problem-based learning and traditional instruction on self-regulated learning. *Journal of Educational Research*, 99(5), 307–320. <https://doi.org/10.3200/JOER.99.5.307-320>
- Tan, D. K. Y., Koppi, A., & Field, D. J. (2016). First year agricultural science student perspectives in graduate attribute development through problem-based learning. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 24(1), 54–66.
- Warnock, J. N., & Mohammadi-Aragh, M. J. (2016). Case study: use of problem-based learning to develop students' technical and professional skills. *European Journal of Engineering Education*, 41(2), 142–153. <https://doi.org/10.1080/03043797.2015.1040739>



4.6. DODATEK

Strokovne veščine

Testi predpostavk za "Vpliv števila let do zaključnega izpita/mature na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti"

Strokovne veščine - RP	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,428	0,094
Srednješolska fizika	0,000	0,287	0,116
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,344	0,116
Načrtovanje poskusov	0,000	0,837	0,008
Poskusi po receptu	0,000	0,009	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,003	0,036
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,395	0,136
Numerične simulacije	0,000	0,103	0,032
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,158	0,230
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,033	0,022

Strokovne veščine - YPT	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,237	0,728
Srednješolska fizika	0,000	0,982	0,762
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,402	0,978
Načrtovanje poskusov	0,000	0,469	0,212
Poskusi po receptu	0,000	0,690	0,422
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,175	0,808
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,056	0,056
Numerične simulacije	0,000	0,313	0,556
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,610	0,638
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,856	0,976

Strokovne veščine - drugo	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,016	0,998
Srednješolska fizika	0,000	0,264	0,128
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,371	0,682
Načrtovanje poskusov	0,000	0,106	0,426
Poskusi po receptu	0,000	0,048	0,640
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,409	0,084
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,139	0,902
Numerične simulacije	0,000	0,138	0,036
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,344	0,104
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,051	0,198

Preizkusi predpostavk za "Vpliv pouka fizike na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti"

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Strokovne veščine - RP	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,352	0,236
Srednješolska fizika	0,000	0,070	0,140
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,326	0,140
Načrtovanje poskusov	0,000	0,204	0,000
Poskusi po receptu	0,000	0,751	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,304	0,002
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,537	0,046
Numerične simulacije	0,000	0,412	0,004
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,364	0,086
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,886	0,000

Strokovne veščine - YPT	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,289	0,642
Srednješolska fizika	0,000	0,153	0,552
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,593	0,964
Načrtovanje poskusov	0,002	0,107	0,830
Poskusi po receptu	0,000	0,204	0,322
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,047	0,966
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,014	0,054
Numerične simulacije	0,000	0,075	0,764
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,331	0,632
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,241	0,920

Strokovne veščine - drugo	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,000	0,736
Srednješolska fizika	0,000	0,012	0,192
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,093	0,712
Načrtovanje poskusov	0,000	0,633	0,328
Poskusi po receptu	0,000	0,185	0,976
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,340	0,160
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,475	0,530
Numerične simulacije	0,000	0,830	0,088
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,367	0,114
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,219	0,256

Preizkusi predpostavk za "Vpliv sodelovanja v dejavnostih YPT na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti"

Strokovne veščine - RP	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,231	0,292
Srednješolska fizika	0,000	0,195	0,530

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,000	0,052
Načrtovanje poskusov	0,000	0,425	0,092
Poskusi po receptu	0,000	0,004	0,002
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,326	0,400
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,523	0,502
Numerične simulacije	0,000	0,083	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,516	0,566
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,878	0,006

Strokovne veščine - YPT	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,467	0,130
Srednješolska fizika	0,000	0,168	0,306
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,266	0,790
Načrtovanje poskusov	0,000	0,317	0,152
Poskusi po receptu	0,000	0,244	0,088
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,177	0,036
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,235	0,250
Numerične simulacije	0,000	0,297	0,420
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,774	0,744
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,584	0,842

Strokovne veščine - drugo	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,336	0,690
Srednješolska fizika	0,000	0,710	0,010
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,539	0,488
Načrtovanje poskusov	0,000	0,950	0,078
Poskusi po receptu	0,000	0,500	0,510
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,445	0,876
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,054	0,558
Numerične simulacije	0,000	0,966	0,132
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,240	0,268
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,365	0,742

Preizkusi predpostavk za "Vpliv udeležbe na tekmovanjih, ki niso YPT, na uporabnost RP, YPT in drugih dejavnosti"

Strokovne veščine - RP	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,628	0,106
Srednješolska fizika	0,000	0,947	0,522
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,844	0,140
Načrtovanje poskusov	0,001	0,837	0,008
Poskusi po receptu	0,000	0,599	0,000
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,720	0,066

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,005	0,883	0,208
Numerične simulacije	0,000	0,817	0,000
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,912	0,290
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,448	0,246

Strokovne veščine - YPT	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,499	0,512
Srednješolska fizika	0,000	0,341	0,410
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,748	0,566
Načrtovanje poskusov	0,000	0,731	0,038
Poskusi po receptu	0,000	0,441	0,542
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,420	0,272
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,721	0,212
Numerične simulacije	0,000	0,850	0,188
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,001	0,176	0,850
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,440	0,490

Strokovne veščine - drugo	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,961	0,768
Srednješolska fizika	0,000	0,555	0,820
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,884	0,446
Načrtovanje poskusov	0,000	0,442	0,006
Poskusi po receptu	0,000	0,400	0,546
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,991	0,138
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,795	0,702
Numerične simulacije	0,001	0,342	0,004
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,005	0,142
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,311	0,818

Preizkusi predpostavk za "Vpliv RP, YPT in drugih dejavnosti na samoocenjevanje"

Strokovne veščine - samoocenjevanje	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Test NCV (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,001	0,418	0,018
Srednješolska fizika	0,004	0,006	0,596
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,001	0,196
Načrtovanje poskusov	0,001	0,013	0,296
Poskusi po receptu	0,000	0,002	0,888
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,005	0,000	0,000
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,000	0,026
Numerične simulacije	0,000	0,296	0,092
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,704	0,986
Kritična ocena rezultatov drugih	0,001	0,007	0,430

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Razlike med državami - težka znanja in spretnosti

Testi predpostavk za "razlike med državami"

Strokovne veščine - samoocenjevanje	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Levenejev test (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,805	0,348
Srednješolska fizika	0,000	0,663	0,890
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,987	0,964
Načrtovanje poskusov	0,000	0,866	0,050
Poskusi po receptu	0,000	0,692	0,920
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,363	0,394
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,113	0,362
Numerične simulacije	0,000	0,974	0,960
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,451	0,538
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,113	0,820

Strokovne veščine - RP	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Levenejev test (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,235	0,488
Srednješolska fizika	0,000	0,023	0,170
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,392	0,162
Načrtovanje poskusov	0,000	0,010	0,012
Poskusi po receptu	0,000	0,000	0,002
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,000	0,034
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,090	0,076
Numerične simulacije	0,000	0,381	0,254
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,039	0,474
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,000	0,186

Strokovne veščine - YPT	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Levenejev test (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
Srednješolska matematika	0,000	0,510	0,744
Srednješolska fizika	0,000	0,568	0,970
Reševanje zaključenih problemov	0,000	0,265	0,878
Načrtovanje poskusov	0,000	0,588	0,896
Poskusi po receptu	0,000	0,033	0,730
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,001	0,638
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,190	0,110
Numerične simulacije	0,000	0,197	0,170
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,114	0,440
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,198	0,832

Strokovne veščine - drugo	Shapiro-Wilkov test (vrednost p)	Levenejev test (vrednost p)	Durbin Watsonov test (vrednost p)
---------------------------	----------------------------------	-----------------------------	-----------------------------------

Podpora Evropske komisije pri pripravi te publikacije ne pomeni, da podpira njeno vsebino, ki odraža izključno stališča avtorjev, in Komisija ne more biti odgovorna za kakršno koli uporabo informacij iz te publikacije.



Srednješolska matematika	0,000	0,254	0,574
Srednješolska fizika	0,000	0,256	0,214
Reševanje zaključnih problemov	0,000	0,995	0,808
Načrtovanje poskusov	0,000	0,015	0,268
Poskusi po receptu	0,000	0,640	0,718
Interpretacija eksperimentalnih podatkov, analiza podatkov	0,000	0,725	0,196
Razvoj lastnega teoretičnega modela	0,000	0,440	0,702
Numerične simulacije	0,000	0,377	0,090
samostojno raziskovanje znanstvene literature	0,000	0,732	0,132
Kritična ocena rezultatov drugih	0,000	0,010	0,258